

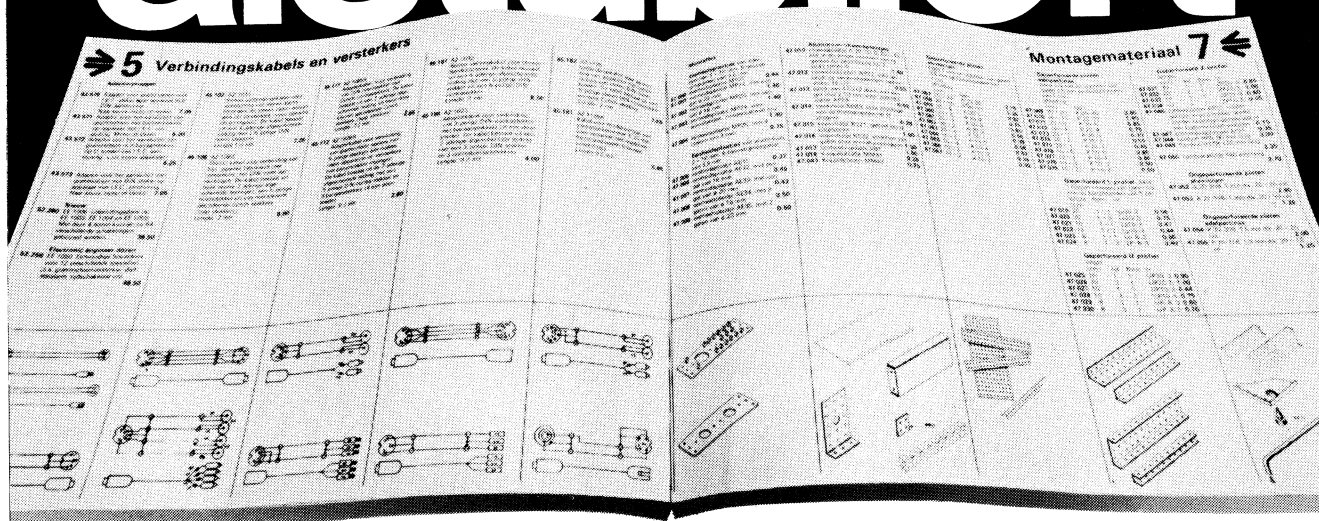
elektuur 111

MAANDBLAD VOOR ELEKTRONIKA PRIJS 195 CT/BFR 29

- monolythische buroklok
- op-amps
- elektronisch klapstuk
- walki-talki
- audio-AVR

september 1972

alstublieft



**Dit is de gloednieuwe
catalogus '72/73
van Valkenberg.**

Dat was 't wachten waard!

Een zeldzaam handig handboek, een 160 pagina's dikke vraagbaak voor vakman en hobbyist, die precies wil weten wat er te koop is op het gebied van electronica en elektrotechniek.



- Overzichtelijker gerubriceerd dan ooit.
- Rijk geïllustreerd, méér dan ooit tevoren.
- Een onmisbaar naslagwerk voor de vakman.
- Een geweldige uitkomst voor de hobbyist.

**TOT UITERLIJK 1 JANUARI 1973
VOOR EEN SPECIALE PRIJS.**
slechts f 4,- incl. verzendkosten
slechts f 3,- als u 'm zelf afhaalt.
òm vliegensvlug bij te zijn.
na ontvangst van uw overschrijving van
f 4,- op ons gironummer 219857,
ontvangt u de nieuwe Valkenberg
catalogus.

⇒ valkenberg

Amsterdam
Kinderstraat 208-222
250-258 en 264-268
Telefoon 020-18 40 22

Amstelveen
Amsterdamseweg 446
hoek graaf Florislaan
Telefoon 020-43 24 70.

Zaandam
Peperstraat 135-145
Telefoon 02980-6 82 55



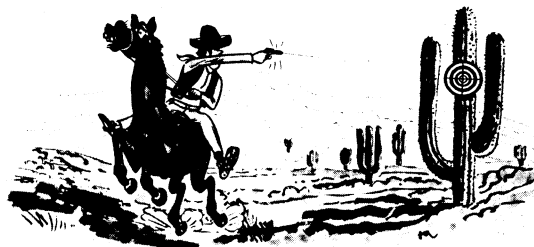
MOTOROLA

een schot in de roos...!

MOTOROLA'S fabriek in East-Kilbride Schotland is de Europese leverancier voor MOTOROLA'S meest geavanceerde produkt: COMPLEMENTAIRE MOS. Voor 1972 zijn 30 nieuwe McMOS-circuits gepland, waarvan er nu reeds meer dan de helft gerealiseerd zijn.

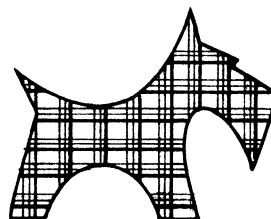
Het ziet er naar uit, dat nog dit jaar large scale McMOS memories geïntroduceerd worden en dat begin 1973 de meeste circuits reeds in low-cost plastic behuizing verkrijgbaar zijn.

Last but not least, McMOS produkten zijn door Europese produktie snel, uit voorraad East-Kilbride, te leveren.

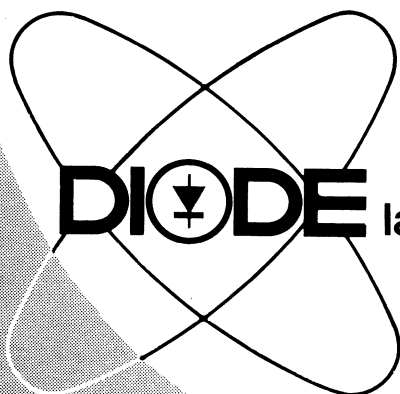


McMOS PRODUKTEN NU LEVERBAAR!

MC 14001AL/CL	Quad 2-Input NOR Gate
MC 14002AL/CL	Dual 4-Input NOR Gate
MC 14011AL/CL	Quad 2-Input NAND Gate
MC 14012AL/CL	Dual 4-Input NAND Gate
MC 14013AL/CL	Dual Type D Flip-Flop
MC 14015AL/CL	Dual 4-Bit Static Shift Register
MC 14025AL/CL	Triple NOR Gate
MC 14027AL/CL	Dual J/K Flip-Flop
MC 14501AL/CL	Triple Gate
MC 14507AL/CL	Quad Exclusive OR Gate
MC 14508AL/CL	Dual 4-Bit Latch
MC 14512AL/CL	8-Channel Data Select
MC 14518AL/CL	Dual BCD Up Counter
MC 14520AL/CL	Dual Binary Counter
MCM14505AL/CL	64-Bit Random Access Memory
MC 6130F	Oscillator, Divider Buffer
MC 6160F	Oscillator, Divider Buffer



Uitvoerige dokumentatie op aanvraag



DIODE laboratorium voor **electronentechniek**

hollantlaan 22
tel. 030-884214

utrecht
telex 47388

print	best.nr.	guldens	Bfrs.	nr. blz.
ontvanger modelbesturing	74-445	8,25	124	74-445
servoversterker	74-446	4,25	64	74-446
lichtorgelschakelingen	85-426	6,75	102	85-426
	-427			-427
minitronprint	96-426A	3,25	49	96-426
7-segment-dekade	96-426B	2,25	34	96-426
dubbele nixie	96-426C	3,75	56	96-426
nieuwe edwinversterker	97-536	6,50	98	97-536
elektronische lesley	98-659	5,50	83	98-659
IC-FM-ontvanger	1150	3,50	53	100-952
FM voeding + indikator	1167	3,90	58	101-1029
ruitenwisserregelaar	1201	3,25	49	102-1130
DNL-Ruisonderdrukker	1234	4,25	64	103-1230
IC-Stereodekoder	1226	3,50	53	103-1269
luukse voor- en regelversterker	1252	15, —	226	104-134
mini-hifi (3W stereo)	1227	10, —	150	104-153
ADBD (10W stereo)	1244	15, —	226	104-141
Wow-wow	1133	3,25	49	104-147
aanvullingsprint				
luukse V.V.	1245	9,50	143	105-257
MD-korrektie ADBD	1257	3,50	53	105-225
diastuurapparaat	1228	4, —	60	105-246
nagalmeeheid	1255	5, —	75	105-260
transistorontsteking	1256	7,50	113	106-333
DVM 72 (3 stuks)	1289	22,50	337	106-348
modulerend remlicht	1259	4, —	60	106-355
automatische inprater	1288	6,50	98	107-427
elektronenflitsers				107-447
omvormer voor TL-verlichting	1292	3,25	49	107-449
DL Ø VV-ontvanger	1318a/b	7,75	116	108-526
eenv. spanningsstabilisator	1316	3,50	53	108-549
edwinversterker (nieuwe versie)	82-126	6,50	98	108-545
dig. orgelpedaal	1216	19, —	285	107-458
(twee printen)				108-554
elektuurvoeding	1341	7,80	117	109-643
konnektor voor elektuurvoeding	1341A	3,80	57	109-645
hifi-TV	1337	4,75	71	109-652
3 watt armelui's hifi	HB 11	6, —	90	110-728
voeding voor 3 watt				
armelui's hifi	HB 12	3, —	45	110-729
voorversterker 3 watt				
armelui's hifi	HB 13	8, —	120	110-772
md-voorversterker	HB 14	3,50	53	110-773
universele tijdbasis	HD 4	5,50	83	110-731
optische bel	HD 5	3, —	45	110-767

NIEUW

monolithische buroklok	1343	6, —	90	111-926
audio-AVR	1421	5,50	83	111-959

Bij elke bestelling een gulden (Bfr. 15) ekstra toevoegen voor porto- c.q. verzendkosten.

De elektuurprintjes kunnen uitsluitend worden besteld door vooruitbetaling op giro 124.11.00 (voor België PCR 17.70.26) t.n.v. elektuur, beek (l) met vermelding van het EPS-kode-nummer.

Per zending dient ongeacht het aantal printjes f 1, — (Bfrs 15, —) voor porto- c.q. verzendkosten te worden toegevoegd.

Het maandblad elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt als speciale uitgave voor halfgeleiderschakelingen, de zogenaamde halfgeleidergids.

Uitgave : elektuur, postbus 75, Beek (L)
Hoofdredactie : Bob W. van der Horst
Grafische redactie: C. Sinke
Frank G. Kluit
Advertenties : W.C.J. Westerhuis
Abonnementen : Mevr. A. van Meyel

Abonnementen kunnen elke maand ingaan en lopen synchroon met het kalenderjaar. Zij eindigen na schriftelijke opzegging. Prijs: f 18,50 per jaar (inklusief BTW). Voor België: Bfrs 278. Speciale tarieven voor kollektieve abonnementen (ook voor studerende) worden op aanvraag verstrekt.

vanaf	Neder- land HFL	Belgie Bfrs
jan.	18,50	278
febr.	16,85	254
maart	15,30	231
april	13,80	208
mei	12,25	185
juni	10,70	162
juli/aug.*	9,25	139
sept.	6,15	92
okt.	4,60	69
nov.	3,10	47

* halfgeleidergids
dubbelnummer

oplage 37.000 stuks

Redactie, administratie en advertenties:

Postbus 75, Beek (L)
Tel: 04402 - 2149
Giro: 124 11 00
t.n.v. elektuur
Bank: ABN, Geleen
rekening nr. 578341883
voor België:
PCR: 17.70.26

kantoortijden: 8.30-12.45 en 13.30-16.45
techn. vragenuurtje 's maandags 13.30-16.45

De in dit blad opgenomen schakelingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk gebruik (Oktrooiwet). Het toepassen ervan geschiedt buiten verantwoordelijkheid van de uitgeefster. Het inzenden van bijdragen voor een der uitgaven van elektuur machtigt de uitgeefster tot weigering van publikatie zonder verplichting tot terugzending, tot wijziging of vertaling van de inhoud van de zending, en tot gebruik ervan in andere uitgaven of activiteiten van elektuur. Overneming van publikaties of delen daarvan uit elektuur kan uitsluitend geschieden met voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeefster.

foto op het omslag

Tussen zandloper en monolithische buroklok liggen vele eeuwen, reden genoeg om ze beide het titelblad te laten bezetten (zie pag. 926).

inhoud

selektuur	920
Telekommunikatie met behulp van Laser met de atmosfeer als optisch kanaal - Bijna echte kunsthand - Scholieren op Fiarex 72 alleen op uitnodiging - Nieuw soort batterij is kleiner en lichter en bevat vijf keer zoveel energie.	
mens = 10 kilo-ohm, kwart watt. - Fiarex 1972	924
monolitische buro klok	926
Het integreren van elektronische schakelingen op grote schaal neemt, sinds de intrede van de MOS-digitale techniek, een grote vlucht. Aan een van deze Large Scale Integrated circuits wordt in dit artikel aandacht besteed. Het betreft hier een volledig geïntegreerde digitale klok van het type MM 5313, waarmee te samen met een 5-cijfer indicator van Hewlett Packard een buro klok werd gekonstrueerd.	
digitale testpen	928
Met behulp van twee IC's 74121 is het mogelijk een testpen voor TTL te maken.	
galvanisch print etsen	929
Vele methoden om zelf printen te maken zijn in de afgelopen maanden in elektuur beschreven. Steeds werd daarbij gebruik gemaakt van hetzelfde etsprocedé. Een methode om het etsen veel sneller te laten verlopen en bovendien het etsbad te sparen, wordt in onderstaand artikel beschreven.	
elektronisch klapstuk - Axel Schulz	930
Een schakeling, die elektrische apparaten in- en uitschakelt door handgeklap, is ontleend aan de film "la Casse", die vele elektronische truks toonde, waarvan het "klapstuk" er een is.	
goedkope dvm - J.W. Gnodde	932
Een voltmeter met een nauwkeurigheid van 1% en een ingangsgevoeligheid van 100 k Ω /V, voor nog geen f 30,-.	
walki-talki	934
Het gebruik van walki-talkies in de goedkope prijsklassen is de laatste jaren sterk toegenomen. De meningen betreffende de overlast die dergelijke apparaten kunnen veroorzaken lopen sterk uiteen. Op het elektuurlaboratorium is mede daarom een eenvoudige walki-talki aan een uitgebreid onderzoek onderworpen. De resultaten daarvan, met verschillende mogelijke wijzigingen en aanvullingen, worden hier gegeven. De gegeven schema's zijn ook zelfstandig bruikbaar (o.a. bij modelbesturing). Er wordt met nadruk op gewezen dat zowel het gebruik van zenders, als het bezit ervan, zonder een vergunning bij de wet verboden is.	
operationele versterkers - deel 1 - R.G. van Vliet	939
In een serie van twee artikelen zal na een algemene inleiding aandacht worden besteed aan de meest belangrijke eigenschappen en toepassingen van op-amps.	
aktie tegen malafide postorderbedrijven	942
goedkope zeven-segmenten dekodering - J.G.A. van de Graaf	942
IC-kaarten	943
kabelsystemen voor radio en televisie	947
In het februari nummer van elektuur signaleerde we het verschijnsel lokale televisie. Dit nieuwe communicatiemedium is mogelijk dankzij het gebruik van een koaksiaal kabelnet.	
verbeterde transistorontsteking	952
De voorlopige gegevens van de alom bekende BU 111 (Siemens) zijn vervangen door aanmerkelijk betere specificaties. Door de in maart en mei '72 gepubliceerde transistorontsteking hierop aan te passen worden de eigenschappen van de ontsteking sterk verbeterd. De wijziging in het ontstekingsschema heeft alleen betrekking op verandering van weerstandswaarden.	
hektografisch printmaken	954
audio avr	955
Deze audio-AVR is een geheel nieuwe schakeling, die mede op verzoek van veel lezers, is ontwikkeld op het elektuurlaboratorium. De schakeling maakt het mogelijk het hele gehoorfrekwentiebereik (automatisch) met een konstant nivo weer te geven, ongeacht de geluidsnivoverandering van het aangesloten muziekinstrument, afspelapparaat of mikrofoon.	
edwin in de praktijk	960
Bij alle korrespondentie en vragen tijdens het vragen uur, bleek dat grote voorkeur bestaat voor de combinatie 40 watt edwin, luukse voorversterker en barrus. Als er moeilijkheden ontstonden waren die bijna altijd terug te voeren tot het combineren en dan nog hoofdzakelijk in de voeding en aarding van de drie (met voeding vier) delen. Omdat hier problemen van algemene aard ter sprake komen meenden wij er goed aan te doen dit combineren met de universele voedingsproblemen nogmaals ter sprake te brengen.	
industrie	963

Van Dam Elektronica presenteert onderstaande vertegenwoordigingen op de Fiarex 1972, te houden van 25 t/m 29 september 1972, standnummer 82:

BOURNS ELECTRONICS FOR INDUSTRY INC. USA

Ultrasonore knaagdierenverdrijver, -windruisdetectoren, -corona detectoren, en -lekdetectoren.

BOURNS SECURITY SYSTEMS INC. USA

Ultrasonore alarm apparatuur, alarmcentrales, ultrasonore/radar alarm apparatuur, telefoonkiesapparatuur, telemetrische ontvangstcentrale.

DESIGN CONTROLS INC. USA

alarmcentrales, alarm accessoires, infrarood apparatuur, elektronische sirenes, gesloten TV systemen, consoles, enz., enz.

ELECTRONIC ASSOCIATES INC. USA

MIL-spec condensatoren met een stabiliteit tot 0,01%/jaar, een tolerantie tot 0,05%, een temperatuurscoëfficiënt tot 10 ppm/°C, versterkers volgens de hybridetechniek met een uitgangsvermogen van 15, 30, 60, 100 en 150 watt, doorlaat-filters volgens klantenspecificatie tussen 0,01 Hz en 50 kHz, regelbare voedingen voor enkelvoudige uitgangsspanningen tussen 5 en 12 V of dubbele van 10, 12 en 15 volt, 14 bits DCA en 10 bits DAC-systemen, een auroranger, enz., enz.

ELECTRICAL PLASTICS CORP. USA

157 sets ferrietmaterialen en spoelhouders voor het vervaardigen van Uw speciaalspoelen, alsmede een compleet laboratorium experimenteersset hiervoor.

FINAGLASS ELECTRONIC ENGINEERING CORP. ENGLAND

Verplaatsbare elektronische verkeersautomaat.

FLEX KEY CORP. USA

toetsenborden voor numerieke en alpha/numerieke tekens.

GUEST INTERNATIONAL LTD. ENGLAND

weerstandsets, instrumentknoppen, pluggen, sockets, banaanstekers, DIN-sockets voor printmontage, testklemmen voor DIL IC's, testprobe, inbouwvoedingen, laboratorium voedingen, overspanningsbeveiligingen, milli-ohm meters, temperatuur-voelers en -meetapparatuur.

HEXACON ELECTRIC CORP. USA

soldeerbouten, -elementen, -stiften, de-soldeergereedschappen, soldeerboutaccessoires, enz., enz.

OPELEC FRANKRIJK

19" instrumentkasten en -rekken, montagekasten, paneelmeters, faserichtingmeters, aardingsmeters, vermogensmeters, enz.

UNITED STATE ELECTRONICS CORP. USA

Ingekapselde spoelen en bobines

Deze en de andere door ons vertegenwoordigde danwel in voorraad gehouden programma's zijn opgenomen in een eind deze maand uitkomende uitgebreide catalogus a f 7,50 incl. BTW en verzendkosten. Zie hiervoor onze advertenties in het oktobernummer van dit blad.

ELEKTRONICA – VAN DAM ELEKTRONICA – VAN DAM ELEKTRONICA – VAN DAM ELEKTRONICA

Nagenoeg alle VAN DAM ELEKTRONICA programma's zijn veelomvattend, zo ook de selectie geïntegreerde schakelingen, waaruit wij U noemen:

LINEAIRE IC'S

CA3000	f 25,55
CA3012	f 12,20
CA3018	f 9,70
CA3020	f 17,40
CA3028 A	f 8,50
CA3035	f 16,95
CA3039	f 11,30
CA3046	f 8,10
CA3047	f 17,65
CA3048	f 23,15
CA3052	f 17,80
CA3053	f 5,15
CA3054	f 11,70
CA3059	f 17,90
CA3062	f 28,90
CA3079	f 8,85
CA3080	f 5,95
CA3085 A	f 10,60
CA3086	f 4,30
CA3088 E	f 13,90
CA3089 E	f 21,80
CA3090 Q	f 44,55
L005T1	f 13,50
L036T1	f 13,50
L037T1	f 13,50
MC1435 P	f 27,—
MC1439 G	f 9,50
MC1460 G	f 15,—
PA246	f 24,75
SN72702 L	f 5,25
SN72702 N	f 4,80
SN72709 BN	f 5,—
SN72709 DN	f 5,55
SN72709 L	f 3,35
SN72709 N	f 3,—
SN72710 L	f 4,80
SN72710 N	f 4,—
SN72711 L	f 3,95
SN72711 N	f 3,65
SN72741 L	f 4,10
SN72741 N	f 3,75
SN72741 P	f 3,75
SN72748 L	f 5,05
SN72748 N	f 3,95
SN72810 N	f 5,—
SN72811 N	f 5,40
TAA263	f 5,80
TAA293	f 6,05
TAA300	f 12,—
TAA310	f 6,35
TAA320	f 3,25
TAA710	f 10,80
TAB101	f 9,—

TBA120	f 3,75
TBA271	f 4,95
µA703 C	f 4,50
µA723 TO-5	f 8,95
µA723 DIL	f 8,95

RCA COS-MOS

CD4000 ae	f 4,95
CD4001 ae	f 4,95
CD4002 ae	f 4,95
CD4006 ae	f 24,50
CD4007 ae	f 4,95
CD4008 ae	f 25,30
CD4009 ae	f 10,70
CD4010 ae	f 10,70
CD4011 ae	f 4,95
CD4012 ae	f 4,95
CD4013 ae	f 10,10
CD4014 ae	f 26,55
CD4015 ae	f 26,55
CD4016 ae	f 10,10
CD4017 ae	f 26,55
CD4018 ae	f 26,55
CD4019 ae	f 12,—
CD4020 ae	f 29,60
CD4021 ae	f 26,55
CD4022 ae	f 25,75
CD4023 ae	f 4,95
CD4024 ae	f 19,05
CD4025 ae	f 4,95
CD4026 ae	f 35,50
CD4027 ae	f 15,85
CD4028 ae	f 23,05
CD4029 ae	f 39,85
CD4030 ae	f 10,25
CD4031 ae	f 48,80
CD4032 ae	f 26,55
CD4033 ae	f 35,05
CD4035 ae	f 26,10
CD4037 ae	f 19,05
CD4038 ae	f 21,10
CD4041 ae	f 21,10
CD4042 ae	f 21,10
CD4043 ae	f 21,10
CD4044 ae	f 21,10

TEXAS TTL IC'S

SN7400 N	f 1,58
SN7401 N	f 1,58
SN7402 N	f 1,58
SN7403 N	f 1,58
SN7404 N	f 2,21
SN7405 N	f 2,21
SN7406 N	f 4,28
SN7407 N	f 4,28

SN7408 N	f 2,07
SN7409 N	f 2,07
SN7410 N	f 1,58
SN7412 N	f 1,58
SN7413 N	f 4,28
SN7416 N	f 3,15
SN7417 N	f 3,15
SN7420 N	f 1,58
SN7423 N	f 2,39
SN7425 N	f 2,39
SN7426 N	f 2,39
SN7427 N	f 2,39
SN7428 N	f 3,24
SN7430 N	f 1,58
SN7432 N	f 2,39
SN7433 N	f 3,46
SN7437 N	f 3,06
SN7438 N	f 3,06
SN7440 N	f 1,98
SN7442 N	f 8,10
SN7443 N	f 8,55
SN7444 N	f 8,55
SN7445 N	f 15,30
SN7446 AN	f 12,96
SN7447 AN	f 9,45
SN7448 N	f 12,96
SN7450 N	f 1,58
SN7451 N	f 1,58
SN7453 N	f 1,58
SN7454 N	f 1,58
SN7460 N	f 1,58
SN7470 N	f 3,45
SN7472 N	f 2,43
SN7473 N	f 3,87
SN7474 N	f 3,38
SN7475 N	f 5,58
SN7476 N	f 4,14
SN7480 N	f 4,95
SN7481 N	f 9,—
SN7482 N	f 7,20
SN7483 N	f 10,13
SN7484 N	f 9,68
SN7485 N	f 14,85
SN7486 N	f 2,79
SN7490 N	f 5,85
SN7491 AN	f 8,91
SN7492 N	f 5,85
SN7493 N	f 5,85
SN7494 N	f 8,10
SN7495 N	f 6,35
SN7496 N	f 10,35
SN7497 N	f 29,25
SN74100 N	f 11,81
SN74104 N	f 5,58
SN74105 N	f 5,58

SN74107 N	f 3,87
SN74110 N	f 5,67
SN74111 N	f 5,67
SN74118 N	f 10,58
SN74119 N	f 13,73
SN74121 N	f 4,45
SN74122 N	f 5,98
SN74123 N	f 11,95
SN74128 N	f 5,40
SN74132 N	f 8,19
SN74141 AN	f 8,51
SN74142 N	f 24,14
SN74143 N	f 25,84
SN74144 N	f 25,84
SN74145 N	f 12,81
SN74150 N	f 16,20
SN74151 N	f 7,65
SN74153 N	f 6,75
SN74154 N	f 14,40
SN74155 N	f 7,65
SN74156 N	f 7,65
SN74157 N	f 9,—
SN74160 N	f 13,60
SN74161 N	f 13,60
SN74162 N	f 13,60
SN74163 N	f 13,60
SN74164 N	f 16,56
SN74165 N	f 16,56
SN74166 N	f 16,56
SN74167 N	f 26,45
SN74170 N	f 18,81
SN74174 N	f 13,05
SN74175 N	f 9,90
SN74176 N	f 15,30
SN74177 N	f 15,30
SN74180 N	f 11,38
SN74181 N	f 33,75
SN74182 N	f 9,45
SN74184 N	f 23,44
SN74185 AN	f 23,44
SN74190 N	f 14,40
SN74191 N	f 14,40
SN74192 N	f 15,75
SN74193 N	f 15,75
SN74194 N	f 15,19
SN74195 N	f 15,19
SN74196 N	f 15,19
SN74197 N	f 15,19
SN74198 N	f 24,30
SN74199 N	f 21,15

Prijzen zijn exclusief
14% B.T.W.

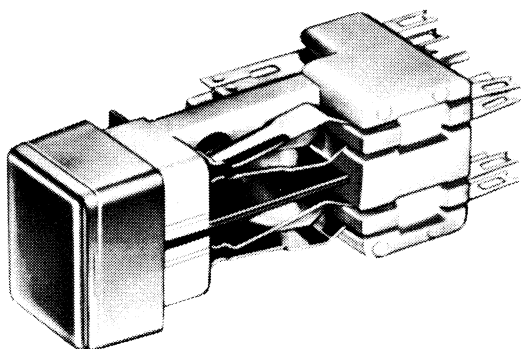
B.V. Technische Handelsmaatschappij

VAN DAM ELEKTRONICA

Spoorsingel 49 (blijddorp-uitgang CS-station), Postbus 450,
Rotterdam-3004, telefoon: 010-670022,*
telex: 25336 damel nl, postgirorekening: 29 55 50.

Verkooppunt voor Amsterdam e.o.: Blasiusstraat 14-16, Amsterdam,
telefoon 020-947218.
Postorders uitsluitend via Postbus 450 te Rotterdam.

Geopend van dinsdag tot en met vrijdag van 9.00-18.00 uur, 's-zaterdags tot 17.00 uur.



RMD 941 (schakelaar met lichtindicatie)

Technische gegevens:

1. Contact materiaal: zilver alloy of paladium zilver.
2. Contactdruk: in ruststand 30 gram in werkstand 40 gram
3. Contactfuncties: 2 wisselcontacten
4. Toegestane uitschakelvermogen onder belasting: 300 mA, 60V.
5. Mechanische levensduur: 1 miljoen schakelingen
6. Isolatie-weerstand: 50.000 Megohm
7. Maximum vermogen per signaallamp: 1W.

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.



Rijksweg 116, Rijen (N.Br.) Tel. (01612) 3131 - Telex 54114.



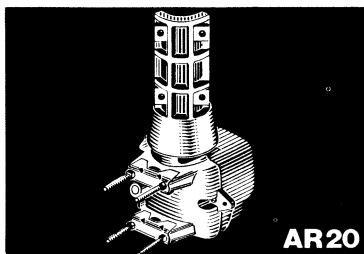
Firmanaam: _____ 3 E

Adres: _____

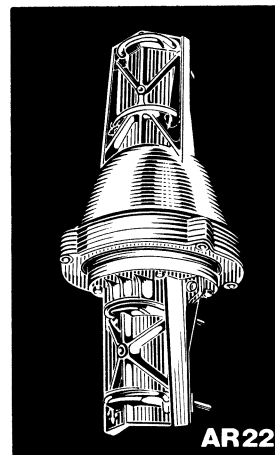
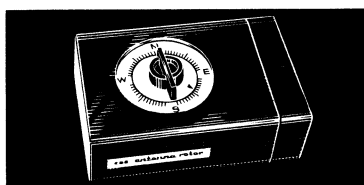
Plaats: _____

wenst uitvoerige documentatie. Doe deze bon in een gesloten envelop. Adresseer als volgt: Ericsson Telefoonmaatschappij N.V. Antwoordnummer 360 - Rijen/Breda.

optimale ontvangst dáár draait het om!



AR20



AR22

cde-rotoren doen er veel toe.

Hoe langer er TV is, des te kritischer wordt de kijker. Wat programma's betreft én wat ontvangst betreft. Dat laatste is voor u van groot belang.

Gelukkig is er voor u weer een geweldige steun bijgekomen: de CDE-rotoren. Komen uit New Jersey USA en worden door ons voor de Benelux geïmporteerd.

CDE-rotoren zijn de beste. Als antenne-experts kunnen wij ons immers niet minder veroorloven. Hier boven staan er twee afgebeeld.

De AR 20 heeft een draagvermogen tot 45 kg. Afspanningen leveren wij natuurlijk ook.

De AR 22 is helemaal uniek, die wordt radiaal op de mast geplaatst. Zijn draagvermogen gaat tot 70 kg.

Het kompakte, in een elegant kastje ingebouwde stuurapparaat is wat eenvoudige bediening en nauwkeurigheid betreft een uitblikker.

Een „DER SIEGER“-antenne met een CDE-rotor is een combinatie waarmee u absolute eer behaalt bij de meesteisende klant.

vraag meer inlichtingen of documentatie bij uw groothandelaar.

NV PLEMI

POSTBUS 49 - VELDHOVEN - HOLLAND - TEL. 040 - 532121 - 532173

Wij leveren: der Sieger TV- en FM-antennes, Schwaiger antenneversterkers, filters, UHF-tuners en -converters, adapters, CDE-rotoren, TV-ontvangers, radio's, autoradio's, platenspelers, taperecorders en scheerapparaten.

Vogelzang heeft 't..nu ook in Maastricht

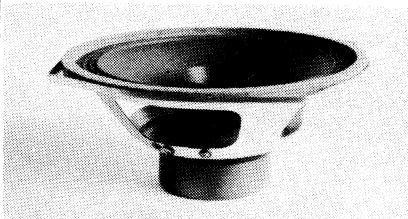
Luidsprekerpakketten

Wharfedale

Unit 3	van 130,-	voor 105,-
Unit 4	van 215,-	voor 180,-
Unit 5	van 298,-	voor 250,-

ITT

BK 160	van 88,-	voor 79,50
BK 250 LS	van 178,-	voor 159,-
BK 300	van 268,-	voor 239,50
H.B.S. 160	van 55,-	voor 49,50
H.B.S. 250 LS	van 85,-	voor 79,50
H.B.S. 300	van 135,-	voor 122,50



MAANDAANBIEDING

Speakers

35-5000 Hz 20 W	39,50
45-18000 Hz 10 W	19,50
3-22 KHz 80 W TW 80	van 36,60 voor 22,50
3-22 KHz 80 W Hoorn Tweeter	59,95
3-18 KHz 80 W Hoorn Tweeter	24,95

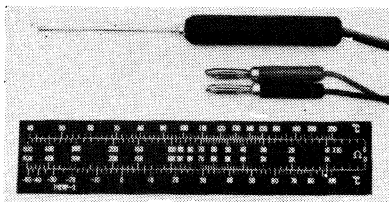
S.E.K. Banden

Enkele Toppers

8 cm	65 meter	1,95
13 cm	270 meter	4,95
15 cm	360 meter	6,45
18 cm	540 meter	7,95
18 cm	730 meter	13,95
18 cm	540 meter LN	10,95
18 cm	730 meter LN	15,95

Scotch Tape

15 cm	540 meter	21,95
18 cm	540 meter LN	21,95
C60 cassette		3,95



Nieuw

Thermo Tast

Temperatuur-meter die meet hoe warm Uw torren worden. Heeft nog meerdere mogelijkheden en is te gebruiken met Uw universeelmeter 39,50

Koelplaat 37,5 mm geboord TO.3	1,50
Koelplaat 100 mm geboord TO.3	2,95
Koelplaat 150 mm geboord TO.3	3,95
Koelster TO.5	0,50
Koelpot TO.3 klein	2,75
Koelpot TO.3 groot	3,95

Dus	10x - 2,-	25x - 4,50
Dug	10x - 3,-	25x - 6,50
Tun	10x - 3,-	25x - 6,50
Tup	10x - 4,-	25x - 9,-

Universele meetinstrumenten MT-202

Universeel meetinstrument met beveiliging 20.000 Ω/V . 6 gelijkspannings bereiken 3 gelijkstroom bereiken 2 weerstand bereiken 5 wisselspanning bereiken f 49,50



MT-205

Universeel meetinstrument met beveiliging 20.000 Ohm/Volt 8 gelijkspannings bereiken 4 gelijkstroom bereiken 4 weerstand bereiken 5 wisselspanning bereiken f 69,50

MT 650

Meetinstrument 50 K/Ohm en beveiliging met spiegelschaal gelijkspanning tot 12.000 V gelijkstroom kleinste bereik 30 μA wisselspanning tot 12.000 V 4 weerstand bereiken f 79,50

MT-400 TR

Universeel- en transistor meetapparatuur met spiegelschaal 100.000 Ohm/Volt alpha 0-0,9965 beta 0-285 0-12 μA 0-48 μA

7 gelijkspannings bereiken 5 gelijkstroom bereiken 3 wisselspannings bereiken 3 weerstands bereiken 2 capaciteits bereiken 1 decibelschaal f 139,50

WIJ HEBBEN VOOR U UNIVERSEEL METERS VANAF F. 23,95



Apollo

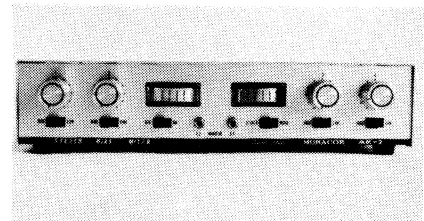
Instekbaar telunit met 7 segment telbuis (voeding 5V) op een platina epoxie. Helderheid instelbaar zodat indirect zonlicht nog afgelezen kan worden.

Buis AD 1300	f 14,95
Epoxieplaat 2 zijdig bedrukt ...	f 3,50
Konnector	f 4,95
Set Texas I.C.	f 24,-

Alle prijzen incl. BTW

Postorders onder rembours of vooruitbetaling. Minimumorder 25,- alleen uit Heerlen Voor België alleen bij vooruitbetaling. Prijswijzigingen voorbehouden.

's maandags gesloten



microfoon-mixer mono	29,50
microfoon-mixer stereo	39,50
stereo de luxe mixer	99,-
stereo de luxe mixer met schuifpot	159,-
luxe mixer stereo	249,-
trix mixer met vele mogelijkheden	349,-

Nieuw

Echt komplementaire paar met dezelfde data's als de 2N 3055 maar met koelstrip los van collector.

TIP 3055/TIP 5530 per paar 10,95

Een greep uit onze halfgeleiders

AC 127	1,50	BD 130	2,95
AC 127 K 1,75		2N3055 gep.	4,95
AC 128	1,50	2N1613	1,50
AC 128 K 1,75		2N1711	1,50
AC 151	0,90	2N2219	1,80
AC 187	1,50	2N2905	1,75
AC 187 K 1,75		BU 111	10,95
AC 188	1,50	40409	6,80
AC 188 K 1,75		40410	7,10
BC 107	0,70	40411	24,50
BC 108	0,70	BFX 55	8,50
BC 109	0,80	BFX 59	6,40
BC 140	2,20		
BC 141	3,50		
BC 160	2,75		
BC 161	3,50		

Thyristor

4A 400 V	2,95
5A 400 V	3,95
7A 400 V	5,95

Triac

6A- 400 V	7,95
-----------	------

Kristal microfoon	3,25
Stereo verlengkabel met stekkers	11,95
Nagalmveren groot	17,20
middel	10,90
klein	7,45
Junction box	10,95

7-voudige afhankelijke druktoets-schakelaars 4,95

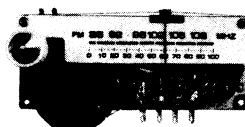
2-voudige afhankelijke druktoets-schakelaars 1,95

Epoxie printplaat 18x55 5,95

Hardpapier 60x50 5,95

Sortiment hardpapier 2,95

Sortiment epoxieplaatjes 5,95



FM-Tuner bereik 88-108 MHz voeding 6 V f 49,50

vogelzang intertronic

Heerlen Akerstraat 70 - 72

tel: 045-716055

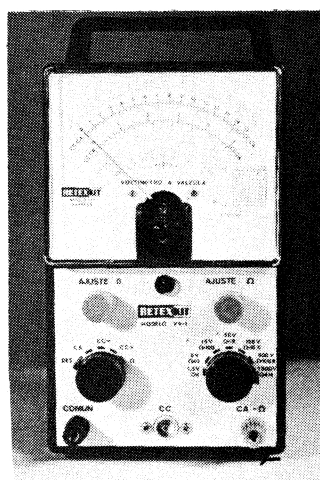
Maastricht M. Smedestraat 25

tel: 043-14169



RETEXKIT

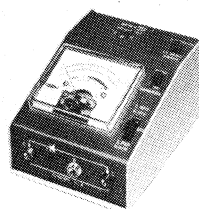
MAAK ZE ZELF!



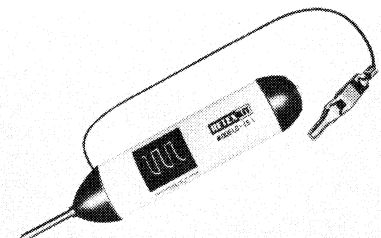
**PROFESSIONELE
BUISVOLTMETER**

Voor iedere amateur onmisbaar!
prijs f 159,-

**HANDIGE
TRANSISTOR
DIODE-
TESTER**

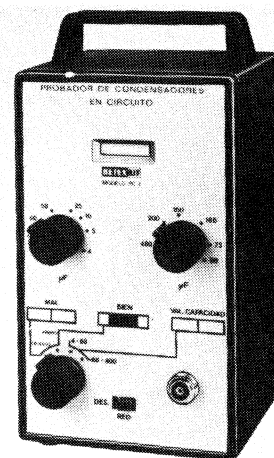


prijs f 59,50



SIGNAALGEVER

voor testing van LF en HF schakelingen.
prijs f 19,90

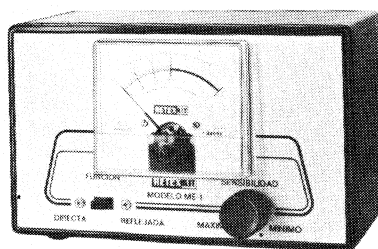


CONDENSATORTESTER

Ook voor metingen in de schakeling.
prijs f 109,-

**BOUWDOZEN MET
MINIMUM MONTAGE-
ARBEID EN MAXIMUM
RESULTAAT**

**BIJ IEDERE BOUWDOOS
WORDT EEN UITVOERI-
GE BOUWBSCHRIJVING
GELEVERD.**

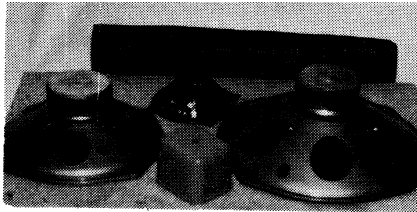


STAANDE GOLFMETER

voor het juist afregelen van uw
zender-eindtrap. prijs f 99,50

**VOOR AMATEURS EN
TECHNICI; SCHOLEN
EN BEDRIJFSOPLEI-
DINGEN ZIJN DEZE
BOUWDOZEN VAN ON-
SCHATBARE WAARDE.**

EN.. **RETEXKIT** is op en top betrouwbaar



SEK L.S. Kits

Type 1

15 Watt 2 weg systeem

4-8 Ohm 50-19.000 Hz..... F f 39,50
Houten kast compleet voor type 1... f 24,95

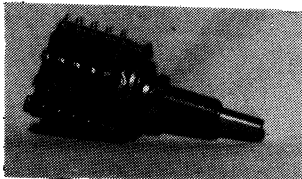
Type 2

25 Watt 3 weg systeem

4-8 Ohm 40-20.000 Hz..... f 69,50
Houten kast compleet voor type 2 f 34,50

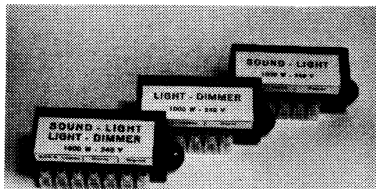
TGS

- De eerste halfgeleider ter wereld die een concentratie gas of rook omzet in een electrisch signaal.
- Ruikt o.m. waterstof, koolmonoxyde, methaan, propaan, alcohol, acetyleen, freon en koolstof bevattende rook.
- Is in staat direct een zoemer, relais, solenoide of een motor te schakelen.
- Gevoeligheid max. 1 ppm.
- Prijs: f 33,95



schakelaar

5 deks 5 moedercontacten met 6 standen
f 2,95



Lichtsounds

Nu 3 kanaals lichtorgel-kombinatie van 3 soundlights en scheidsfilter

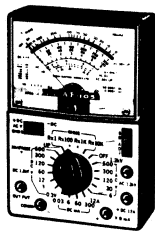
Kompleet f 79,-

- "Sound licht en lichtdimmer" (kombinatie van beide onderstaande modules) f 44,95
- "Lichtdimmer" (triac regelaar tot 1000 Watt) f 34,95
- "Sound licht" (lichtorgel 1000 Watt) nieuw verbeterd model f 24,95



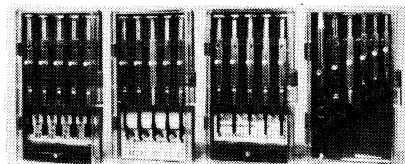
Condensator microfoon

met zeer grote gevoeligheid f 139,-



Een universeelmeter die in elke werkplaats behoort

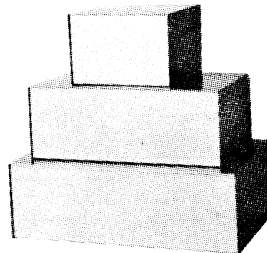
AF 105 Gevoeligheid 50 kOhm/V
Bij Uw Sek-dealer f 89,50



INBUS sets per set f 7,95

Onmisbaar voor elke vakman.

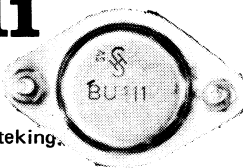
Keuze uit 4 verschillende typen



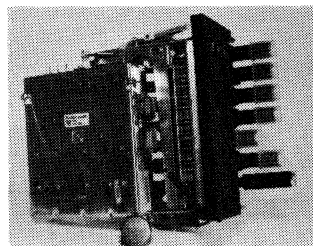
SEK KASTEN

afm.: 13 x 14 x 9 cm f 9,95
25 x 16 x 10 cm f 14,95
30 x 20 x 10 cm f 19,95

BU 111



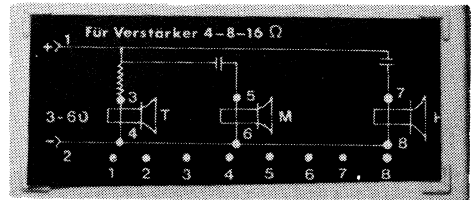
voor transistorontsteking.
prijs f 10,95



SABA-schakel-ontvang eenheid met SNF-tuner, geschikt voor UHF-VHF ontvangst en TV Hi-Fi, zie elektuur juni 1972, pag. 648 t/m 652
prijs f 34,90

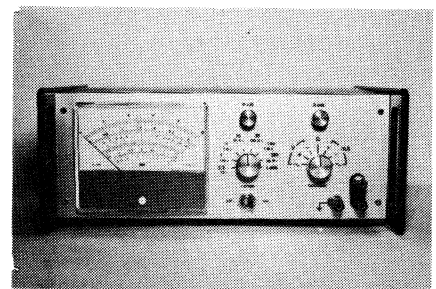
SEK

PRODUKT
ALTIJD
GOED



SEK scheidsfilters

Type 2/15-30 2 wegs
5000 Hz 30 W f 12,85
Type 3/15-30 3 wegs
500-5000 Hz 30 W f 13,60
Type 3/60 3 wegs
500-5000 Hz 60 W f 15,90



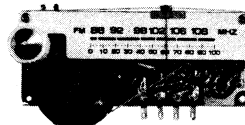
Electronische Multimeter BEM 015

Meetbereiken.

Gelijkspanning: 8 bereiken 0,3V - 1V - 3V - 30V - 100V - 300V. Nauwkeurigheid $\pm 3\%$ eind schaal 1000V. Ingangsimpedantie 17 MOhm.

Wisselspanning: ook 8 bereiken 0,3V - 1V - 3V - 30V - 100V - 300V. Nauwkeurigheid $\pm 3\%$. Frequentie weergave $\pm 5\%$ van 10 tot 500 Hz van 0,3 tot 300V, $\pm 5\%$ van 10 Hz tot 200 kHz van 0,3V tot 10V. Ingangsimpedantie 1 MOhm/30 pF van 0,3V tot 100V. 3,14 MOhm bij 300V, 10 MOhm bij 1000V. Gelijksstroom: 0,3 mA - 1 mA - 3 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 1 A (+ en -). Nauwkeurigheid $\pm 3\%$ einde schaal spanningsval, 300 mV einde schaal. Wisselstroom: 0,3 mA - 1 mA - 3 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 1 A. Nauwkeurigheid 5% einde schaal spanningsval. Einde schaal 300 mV. Ohmmeter: 100 Ohm - 1 kOhm, 10 kOhm, 1 MOhm, 10 MOhm. DB schaal: 30 dB tot +60 dB per 10 dB.

f 295,-



FM-Tuner

bereik 88-108 MHz,
voeding 6 V

f 49,50

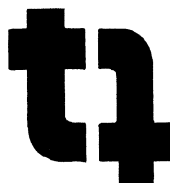
**sek
dealer**

Alkmaar,
Amsterdam,
Breda,
Eindhoven,
Enschede,
Groningen,
Heerlen,
Hilversum,
Leeuwarden,
Maastricht
Rotterdam,
Venlo,

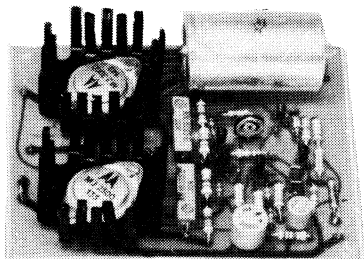
RADIO ELCO,
RADIO ROTOR,
RADIO BEURS,
Electr.cent. VOGELZANG,
RADIO NIJHUIS,
C.R. ELECTRONICA,
VOGELZANG INTERTRONIC
RADIO GOOILAND NV,
RADIO BOUWMAN
VOGELZANG INTERTRONIC
ELRA RADIO,
BAUR EL. SERVICE,

Laat 204,
Kinkerstraat 55,
Karnemelkstraat 10,
Willemstraat 83,
Oldenzaalsestr. 94-96-104,
Zwanestraat 24-26,
Akerstraat 70-72,
Langestraat 107,
Nieuwestad 30,
M.Smedestraat 25.
Zwartjanstraat 38,
Kl. Kerkstraat 1,

02200 - 1 61 23
020 - 38 53 15
01600 - 3 37 72
040 - 2 52 87
05420 - 1 51 69
050 - 12 88 90
045 - 71 60 55
02150 - 4 33 33
05100 - 2 82 14
043 - 1 41 69
010 - 24 40 38
04700 - 1 71 54

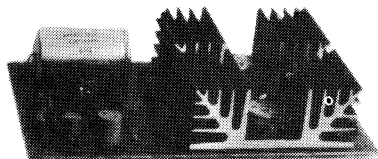


THOMSEN



M 35 Moderne, kompakte eindversterker met Motorola darlington

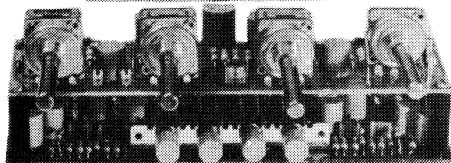
Vermogen (sinus)	: 35 Watt (4 Ohm)	
Voedingsspanning	: +44 Volt	
Ingangsevoeligheid	: 1 Veff.	Bouwset 53,50
Frekwentiebereik (-3 dB)	: 5 Hz ... 100 kHz	gebouwd 69, —
Vervorming (1 kHz - 35 W)	: 0,1%	voeding voor M 35 (stereo) 49,50



M 60 60 Watt darlington-eindversterker

Deze schakeling is hetzelfde als de schakeling van de M 35.
Ook hier zitten de eindtransistoren met de koellichamen direct op de print.

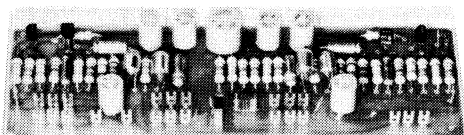
Vermogen (sinus)	: 60 Watt (4 Ohm)	
Voedingsspanning	: +56 V	Bouwset 72,50
Afmetingen	: 170 x 110 mm	gebouwd 87,50
verdere technische gegevens	: zie de M 35	voeding voor M 60 (stereo) 61, —



KF 14 actief stereo klankfilter

vier druktoetsen voor de volgende functies:

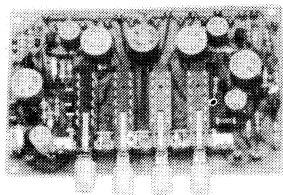
1. loudness (20 dB bij 1 kHz)		
2. ruisonderdrukking (vanaf 10 kHz 12 dB/oktaaf)		
3. bromonderdrukking (beneden 50 Hz 12 dB/oktaaf)		
4. presentie (9 dB versterking in het spraakgebied)		
maximale uitgangsspanning	: 2 V	bouwdoos 68,50
		gebouwd 96,50



K 12 stereo regelversterker

vier potentiometers voor: volume, hoog, laag en balans.

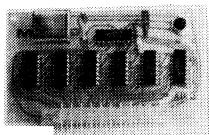
Ingangsevoeligheid		
voorinstelbaar	: 180 tot 420 mV	
Uitgangsspanning	: 1 Veff.	
Maximale ingangsspanning	: 480 mV	
Regelbereik (hoog en laag)	: ± 18 dB	
De print is ontworpen voor printpotentiometers.		
bouwset (zonder potmeters)		29,50
set printpotentiometers (Ruwido 3 dB)		27,50
gebouwd (met potmeters)		70, —



KE 16 stereo korrektie-voorversterker

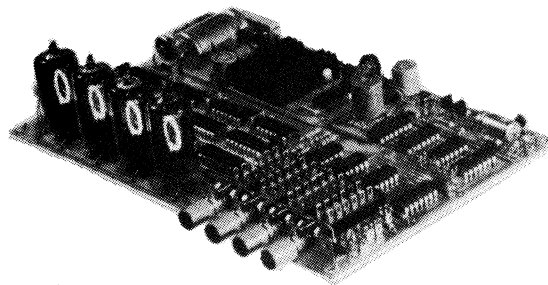
vier gescheiden versterkers (8 transistoren)

gevoeligheid mikrofooningang	: 3 mV	
gevoeligheid MD-ingang	: 5 mV	
RIAA korrektie		
ingangskeuze (MD-tuner-bandrekorder-mikrofoon) met druktoetsen (op de print).		
bouwdoos		37, —
gebouwd		51,50



QZB 1 M Kristaltijdbasis

Referentiefrekwentie	: 1 MHz kristal	
Uitgangen	: 1 MHz - 500 kHz - 100 kHz - 50 kHz - 10 kHz - 5 kHz - 1 kHz - 500 Hz - 100 Hz - 50 Hz - 10 Hz - 5 Hz - 1 Hz	
Voedingsspanning	: 5 V (200 mA)	
Ontworpen voor een 21-polige stekker		
Kristal van duits fabrikaat, AT-snede		
Bouwset		79,50
gebouwd		97,50



F 19 digitale frekwentiometer/impulsteller tot 2 MHz

behalve de trafo, de bereikschakelaar en de resetknop staan alle delen (uitlezing, tijdbasis, stuurdeel, voeding en ingangsschakeling) op de print.

afmetingen	: 190 x 120 mm	
frekwentiebereik	: 199,9 Hz - 1999 Hz - 19,99 kHz - 199,9 kHz - 1999 kHz	
impulsteller	: 1-1999 Imp. 10-19990 imp. 100-199900 imp.	
Overbereikindikatie door een lampje		
ingangsevoeligheid	: 100 mV tussen 10 Hz en 2 MHz	
automatische triggering		
ingangsimpedantie	: 10 kOhm	
tijdbasis	: 50 Hz netfrekwentie (of externe kristal tijdbasis, niet in de bouwdoos opgenomen)	
halfgeleiders	: 20 IC's - 10 transistoren	
Bouwdoos, compleet met print, alle componenten, schakelaar, drukknop en trafo		263,50
gebouwd		383,50



TH 201 Lichtorgel

Frekwencieselectief, onafhankelijk van het signaalvolume door een automatische volume-regeling

3 kanalen van elk 660 Watt		
print waar alle componenten (voeding, koellichamen en triggertrafos) op passen		
afmetingen: 189 x 83 mm		
Bouwset, (met potentiometers)		96,50
gebouwd		124,50

NEDERLAND

NPN transistoren

	1-10	10-100	vanaf 100
BC 107	0,72	0,61	0,50
BC 108	0,67	0,57	0,48
BC 109	0,72	0,61	0,50
BC 147	0,67	0,57	0,48
BC 148	0,66	0,56	0,47
BC 149	0,67	0,57	0,48
BC 237	0,66	0,56	0,47
BC 238	0,65	0,55	0,45
BC 239	0,72	0,61	0,50

PNP transistoren

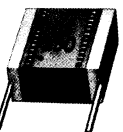
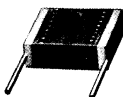
BC 157	0,72	0,61	0,50
BC 158	0,72	0,61	0,50
BC 159	0,72	0,61	0,50
BC 177	0,85	0,75	0,65
BC 178	0,85	0,75	0,65
BC 179	0,85	0,75	0,65
BC 307	0,72	0,61	0,50
BC 308	0,65	0,55	0,45
BC 309	0,66	0,56	0,47

TTL IC's

FLH101=7400	1,50	1,25	1, -
FLH201=7401	1,50	1,25	1, -
FLH191=7402	1,50	1,25	1, -
FLH211=7404	2,10	1,80	1,50
FLH111=7410	1,75	1,50	1,20
FLH351=7413	2,85	2,40	2, -
FLH121=7420	1,75	1,50	1,20
FLH281=7442	6,95	5,95	4,95
FLL121=7447	9,75	8,50	7,25
FLY101=7460	1,75	1,50	1,20
FLJ121=7473	3,75	3,25	2,75
FLJ151=7475	4,95	4,45	3,95
FLH431=7485	8, -	7,25	6,50
FLH341=7486	2,50	2,15	1,80
FLJ161=7490	5,50	4,75	4, -
FLJ171=7492	5,50	4,75	4, -
FLJ181=7493	6,10	5,30	4,50
FLJ191=7495	6,10	5,30	4,50
FLK101=74121	3,75	3,25	2,75
FLL101=74141	7,50	6,60	5,70
FLY111=74150	16,30	14,30	12,30
FLY121=74151	6,40	5,60	4,80
FLJ201=74190	14, -	12, -	10, -

SIEMENS MKM-kondensatoren

Rechthoekig	250 V		
Rastermaat 7,5 mm	6,8 nF	...0,41	0,36
100 V ... 1-9 af 10	8,2	...0,43	0,39
68 nF ... 0,61 0,54	10	...0,47	0,42
82 ... 0,62 0,55	12	...0,50	0,44
100 ... 0,63 0,56	15	...0,50	0,44
120 ... 0,66 0,61	18	...0,52	0,46
150 ... 0,69 0,62	22	...0,52	0,46
180 ... 0,74 0,66	27	...0,54	0,48
220 ... 0,75 0,67	33	...0,54	0,48
270 ... 0,78 0,70	39	...0,56	0,51
330 ... 0,80 0,73	47	...0,56	0,51
390 ... 0,89 0,80	56	...0,61	0,54
470 ... 0,99 0,89	68	...0,61	0,54
560 ... 1,07 0,96	82	...0,63	0,56
680 ... 1,20 1,07	100	...0,63	0,56



alle prijzen inclusief BTW
verzending onder rembours (f 3,50)
bestellingen boven f 150,- franco thuis

Lineaire IC's

	1-10	10-100	vanaf 100
TAA 521 (709c)	2,90	2,50	2,10
TAA 761	4,40	3,90	3,40
TAA 861	3,75	3,40	3,05
TBA 120	3,75	3,40	3,05
TBA 221 (741)	4,40	3,90	3,40
TBA 450	9,75	8,75	7,75
TBA 460	4,95	4,45	3,95

gepaarde transistoren

BC 140/160	4,95
BC 141/161	5,45
BD 135/136	4,95
BD 137/138	5,80
BD 139/140	9,25
BD 241/242	9,35
2N4036/2102	10,45
2N4037/3055	8,05
40319/314	8,90
40362/361	12, -
40409/410	10,80
MJE3055/2955	12,10

	1-10	10-100	vanaf 100
BD 130	4,20	3,85	3,50
2N3055 (RCA)	4,80	4,45	3,90
AD 149	4,20	3,85	3,50
MJE 340	4,90	4,20	3,50
MosFET 40602	4,20	3,85	3,50

Thyristoren (400 V)

BSt BO 126 (0,8 A)	3,75	3,25	2,75
BSt BO 226 (3,0 A)	4,30	3,90	3,50
2N4443 (8,0 A)	9,60	8,60	7,60

Bruggelijkrichters

B40C3300	3,80	3,40	3, -
B40C5000	7, -	6,25	5,50
B80C3300	4,65	4,15	3,65
B80C5000	8,30	7,40	6,50

SIEMENS GSF-kondensatoren

bekervuitvoering, rastermaat 5 mm

	1-9	af 10		
3V			35V	
220 µF	0,76	0,68	22 µF	0,74
6,3V			47	0,77
100 µF	0,74	0,66	100	0,89
470	0,98	0,80	50V	
10V			47 µF	0,85
220 µF	0,75	0,67	100	1,07
470	1,07	0,96	63V	
16V			1 µF	0,74
47 µF	0,74	0,66	2,2	0,74
100	0,76	0,68	4,7	0,74
220	0,89	0,80	10	0,74
25V			22	0,76
100 µF	0,85	0,76	47	0,89
220	1,07	0,96		



THOMSEN NEDERLAND
kruisstraat 9 Neer
tel. 04759-2219

Fa. HANS HOEK

Rijksweg 23 GELEEN Tel. 04494 - 2736 - Guro 108 7595

CORNER GULL



2 x 120 Watt stereo Si-versterker.

Uitvoering

- ☐ geëloxeerd profielchassis
- ☐ notenhouten bovenkant met zwart geëloxeerde zijanten
- ☐ afmetingen: 360x222x100 mm (met voet)

Technische gegevens

frequentiebereik - 15 Hz - 50 kHz (3 dB)

- ☐ vervorming max. 0,08%
- ☐ ingangen:
 - MD pick-up (3 mV; impedantie 47 k Ω)
 - tuner (100 mV; impedantie 100 k Ω)
 - tape (100 mV; impedantie 100 k Ω)
- ☐ uitg. vermogen:
 - 2x 120 W, sinus vermogen in 4 Ω impedantie
 - 2x 75 W, sinus vermogen in 8 Ω impedantie
- ☐ Baxandall toonregeling
- ☐ Netvoeding 220 V - 50 Hz

Prijs: bouwdoos f 415,-
gebouwd f 615,-
eindversterker f 295,-

CORNER HORN

Foto zie december-nr. elektuur 1971.

2x 35 Watt hi-fi stereo-versterker.

Uitvoering: als Corner Gull

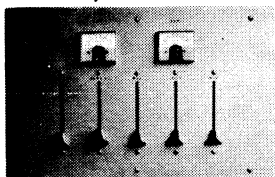
- ☐ afmetingen: 348x212x85 mm

Technische gegevens

- ☐ frequentiebereik 15 Hz - 30 kHz binnen 0,5 dB
- ☐ vervorming max. 0,05%
- ☐ ingangen (idem als Corner Gull)
- ☐ uitg. vermogen:
 - 2x 35 W sinus vermogen in 4 Ω impedantie
- ☐ Baxandall toonregeling
- ☐ netvoeding 220 V - 50 Hz

Prijs: bouwdoos f 298,-
gebouwd f 445,-

MENGPANEEL (STEREO)



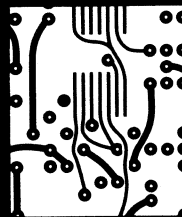
- ☐ uitvoering: 390 x 240 mm
- ☐ geëloxeerde bovenplaat
- ☐ 5 schuifpotmeters Preh schuiflengte 85 mm
- ☐ leverbaar met of zonder VU-meters
- ☐ ingangen: 2x bandopnemer
 - 2x MD pick-up eventueel omschakelaar op kristal Pu.
 - MD micro
- ☐ uitg.sp. 1 V eff.
- ☐ ing. sp. MD - pV - 3 mV
 - kristal 200-500 mm
 - band 100 mV
 - mikro 3-20 mV

Prijs: bouwdoos - zonder VU-meters: f 298,-
met VU-meters: f 358,-
gebouwd - zonder VU-meters: f 415,-
met VU-meters: f 480,-

Alle mengpanelen inclusief met voeding.
kan rechtstreeks aangesloten worden
op Corner Horn of Corner Gull.

Door en door perfecte doorgemetaliseerde gedrukte schakelingen door wie door Varel print-service !

2x24 uren service voor
proefprints doorgeme-
taliseerd ook voor Bel-
gië. Wij kunnen niet
anders zeggen dan . . .
laat VAREL het eens
voor u doen. Voor
printed circuits en per-
fektie tot in details.
Gedrukte schakelingen
op alle gebruikelijke



basismaterialen. Alle
oppervlaktebehandelin-
gen. Wij voorzien een
doorgemetaliseerde
schakeling van een
testontwerp met scher-
pe kwaliteitskontrolle.

Varel print-service Tel.:
04754-2073.

PRINT TRAFO'S

Geen problemen; weinig geld en korte levertijd. De doorslagspanning van de trafo's is getest op 2 KV eff. (Tweekamerspoel lichaam volgens VDE 0550).

Stan- daard	Voor- raad- type	Prijs
220/24 V	50 mA	f 3,35
220/24 V	100 mA	4,15
220/24 V	200 mA	5,—
220/24 V	400 mA	5,80
220/24 V	600 mA	7,48
220/24 V	1 A	8,40



Korting:	tot 10 stuks	netto
	10 tot 50 stuks	5%
	50 tot 100 stuks	10%
	100 tot 500 stuks	15%
	500 tot 1000 stuks	20%

Afroeporders en combinaties zijn mogelijk. Ex-
klusief BTW en vrachtkosten. Wij leveren ie-
dere gewenste andere uitvoering volgens uw
gegevens tot een vermogen van 35 VA.

Varel n.v., Weidestraat 10, Echt
Tel. 04754-2094. Telex 58271 Holland



Research metingen!

- Instrumentatie tape recorders (draagbaar, 28 kanalen, 0-2,0 MHz, voeding DC en AC)
 - Meer-kanalenschrijvers (tot 42 kanalen, 0...25 kHz)
 - Meer-puntsdrukkers • Flat-bed recorders
 - Opnemers (druk, temp., verplaatsing, versnelling.)
 - Digitale uitleesapparatuur
 - Ontwerp complete meetsystemen (op maat)
 - Onderhoudscontracten (24-uurs service)
- Voor inlichtingen schrijf of bel: Honeywell n.v.,
afd. Test en Research Instrumentatie, Rijswijk-
straat 175, Amsterdam, tel.: 020-15 68 15, tst. 314.

Honeywell

KEMET

verreweg het beste
of u nu TV kijkt,
een rekenmachine bedient,
"deelneemt" aan maanexpedities,
of zelf produceert,

Kemet condensatoren
zijn gewóón een begrip.

verreweg het beste...



TANTAAL KONDENSATOREN

HERMETIC SEAL

militaire en professionele toepassingen

0,0023 - 1000 μ F

6 - 125 VDC

EPOXY

general purpose toepassingen

0,001 - 330 μ F

2 - 50 VDC

WET

ultra-professionele toepassingen

1,7 - 560 μ F

6 - 125 VDC

CHIPS

hybride schakelingen

0,1 - 100 μ F

4 - 50 VDC

KERAMISCHE KONDENSATOREN

CK05 -06-12 t/m 16

militaire en professionele toepassingen

10 pF - 3,3 μ F

50 - 200 VDC

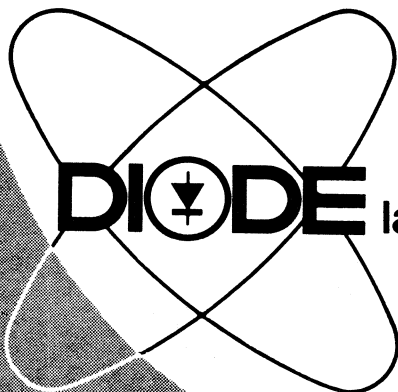
CHIPS

hybride schakelingen

10 pF - 0,33 μ F

50 - 100 VDC

Documentatie op aanvraag



DIODE laboratorium voor **electronentechniek**

hollantlaan 22 utrecht
tel. 030-884214 telex 47388
rue picard (str.) 202-204 brussel
tel. 02-26.89.61 telex 22201

Hoort u dat?

Driemaal HiFi/stereo. Driemaal 'kenners keuze'.

Driemaal Philips: de platenspeler 22 GA 108, 308 en 212 electronic.

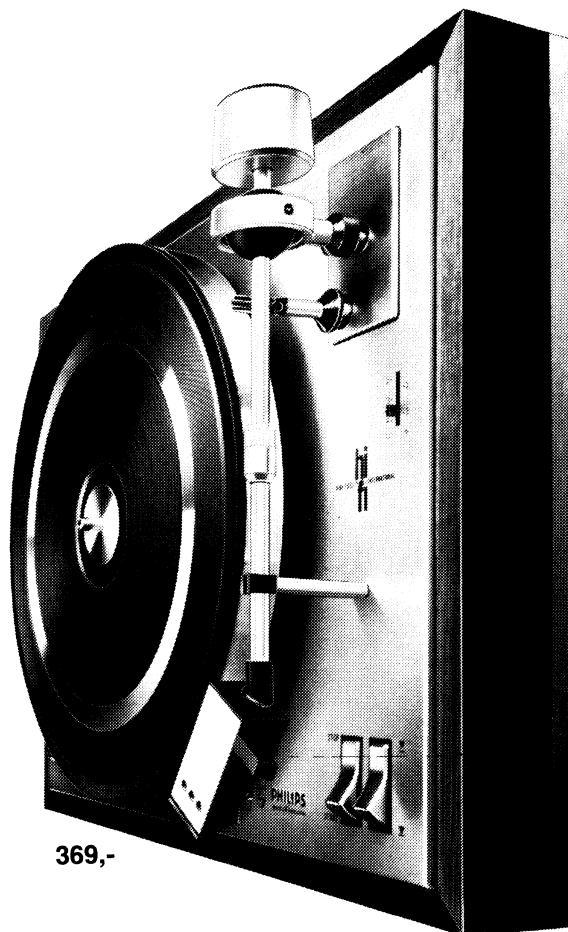
22 GA 108

De 108 wordt geleverd op voet, met transparant deksel, regelbare dwarskrachtcompensatie met indicaties voor sferische en bi-radiale naalden, snelheden 33 1/3 en 45 o.p.m., jengel $\leq 0,2\%$, rumble $\geq -55\text{dB}$, 24-polige dubbelsynchroonmotor, continu instelbare naaldkracht, gedempte armlift met automatische afslag, en standaard uitgevoerd met het magneto-dynamische element 22 GP 370.



22 GA 308

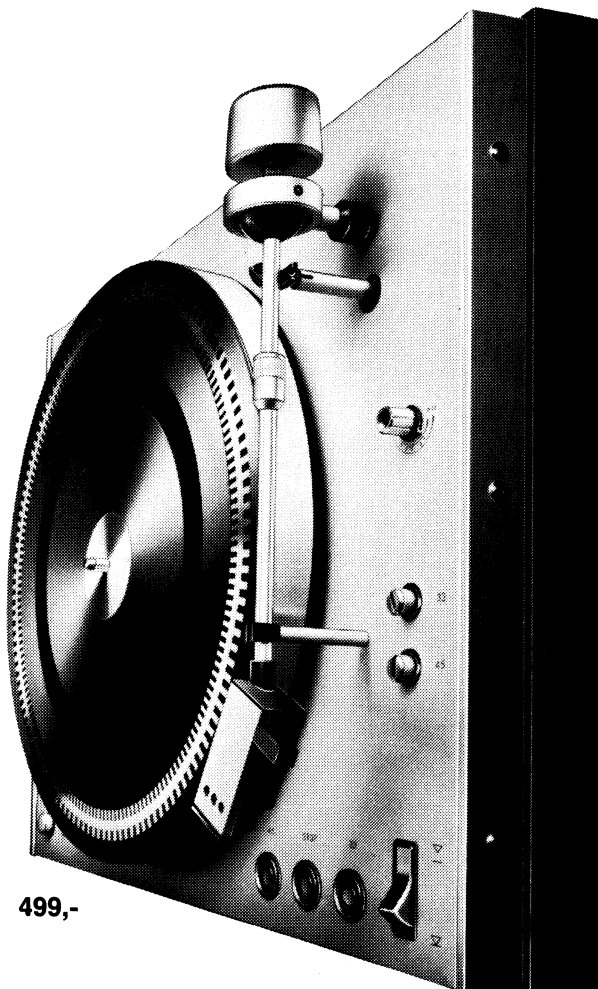
De 308 verschilt alleen van de 108 door zijn houten voet en scharnierend transparant deksel, en doordat hij standaard wordt uitgerust met het in vakkringen uitbundig geprezen element 22 GP 400.



Philips HiFi/stereo!

22 GA 212

Elektronische HiFi/stereo platenspeler op luxe voet met scharnierend transparant deksel. Bediening via drie verlichte tiptoetsen. Gelijkspanningsmotor met tacho-generator voor een uiterst stabiele elektronische snelheidsregeling. Stroboscopische ring voor fijninstelling. Dwarskrachtcompensatie met afzonderlijke indicaties voor sferische en bi-radiale naalden. Elektronische afslag d.m.v. een lichtgevoelige cel. Jengel $\ll 0,1\%$, rumble $\gg -62\text{dB}$. In standaarduitvoering voorzien van het element 22 GP 400.

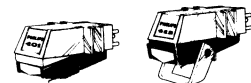


499,-

Philips universele HiFi/stereo elementen:



Type	22 GP 370	22 GP 390	22 GP 400
Klassificatie:	HiFi	HiFi	HiFi
Systeem:	magn.-dyn.	keramisch	magn.-dyn.
Frequentiebereik (Hz):	20—20.000	20—20.000	20—20.000
Gevoeligheid bij 5 cm/sec.:	5 mV/kan.	8 mV/kan.	6 mV/kan.
Kanaalsymmetrie:	$< 2\text{ dB}$	$< 3\text{ dB}$	$< 2\text{ dB}$
Compliance in cm/dyne:	10×10^{-6}	12×10^{-6}	20×10^{-6}
Belastingimpedantie:	50—100 k Ω	47 k Ω	47 k Ω
Kanaalscheiding:	$> 20\text{ dB}$	$> 20\text{ dB}$	$> 25\text{ dB}$
Vervorming:	—	—	$< 1\%$
Naaldpunt (diamant/saffier):	D	D	D
Afrondingsradius (μm):	15	15	15
Bewegende massa:	—	1,4 mg	0,8 mg
Aanbevolen naaldkracht (g):	2,5—3,5	1,5—3	1,5—3
Bevestiging:	'Retma'	'Retma'	'Retma'
Remplacenaald (4822.251)	30043	30009	30041
Prijs	39,-	59,-	108,-



Type	22 GP 401	22 GP 412
Klassificatie:	HiFi	HiFi
Systeem:	magn.-dyn.	magn.-dyn.
Frequentiebereik (Hz):	20—20.000	20—20.000
Gevoeligheid bij 5 cm/sec.:	6 mV/kan.	6 mV/kan.
Kanaalsymmetrie:	$< 2\text{ dB}$	$< 2\text{ dB}$
Compliance in cm/dyne:	$> 20 \times 10^{-6}$	30×10^{-6}
Belastingimpedantie:	47 k Ω	47 k Ω
Kanaalscheiding:	$> 25\text{ dB}$	$> 25\text{ dB}$
Vervorming:	$< 0,8\%$	$< 0,7\%$
Naaldpunt (diamant/saffier):	D	D
Afrondingsradius (μm):	7 x 18	7 x 18
Bewegende massa:	0,8 mg	0,7 mg
Aanbevolen naaldkracht (g):	1,5—3	0,75—1,5
Bevestiging:	'Retma'	'Retma'
Remplacenaald (4822.251)	30039	30021
Prijs	169,-	349,-

PHILIPS

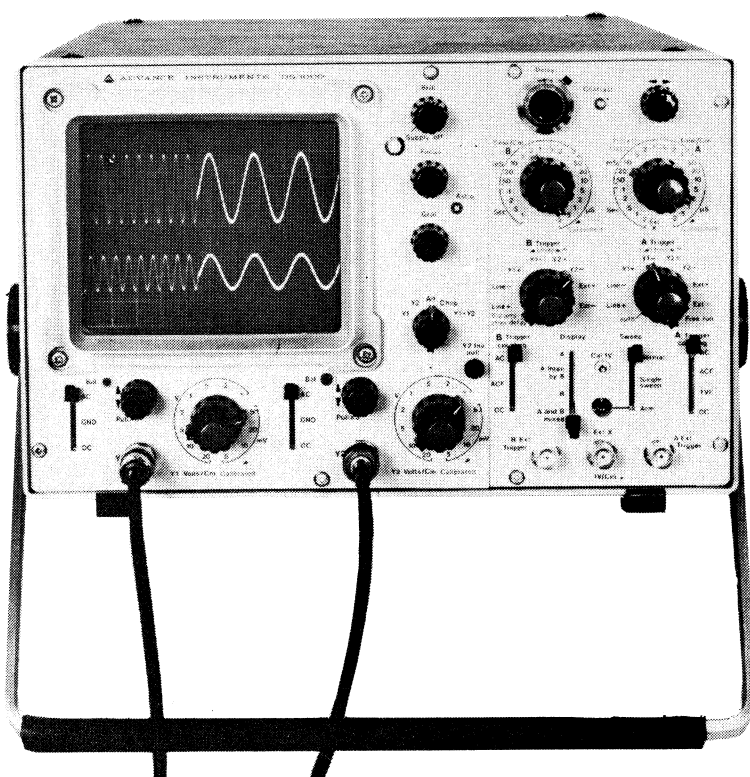
40 MHz bandbreedte dubbelstraals 5mV/cm gevoeligheid

**voor
nog geen
4000 gulden!**



Advance

Bandbreedte : DC- 40 MHz
Gevoeligheid : 5 mV/cm - 20 V/cm op beide kanalen.
Stijgtijd : 9 nS
Ingangsimpedantie : - 1M ohm/28 pf
Operatiemogelijkheden : Y1
Y2
Y1 en Y2 chopped
Y1 en Y2 alternate
Y1 en Y2 (Y2 kan geïnverteerd worden).
Tijdbasis : 200 nS/cm - 2 S/cm
(x 10 geeft 20 nS/cm)
Trigger input koppeling : AC, DC, AC Fast, TV
Frame, Tijdbasis functies : 'A' sweep
'B' Intensified by 'B'
'B' delayed by 'A'
'A' and 'B' mixed



De Advance OS 3000, een lichtgewicht dubbelstraals oscillograaf met een 8x10cm rechthoekige KSB en met een bandbreedte van 40 MHz en 5mV/cm gevoeligheid, biedt uitzonderlijke mogelijkheden voor het observeren van complexe signalen. Door middel van de 22 tijdbasisnelheden van zowel tijdbasis A als B alsmede de delayed tijdbasis en "mixed sweep" is het instrument ideaal voor algemene toepassingen en hooggequalificeerd laboratoriumwerk. De triggerfaciliteiten zijn onafhankelijk voor ieder kanaal, een essentiële eigenschap voor TV en pulsgebruik om golfvormjitter te elimineren. Dit unieke instrument kunnen wij U leveren voor nog geen 4000 gld. (Bfr. 55000).

Coupon Gaarne ontvangen wij van U:

- ☐ volledige documentatie OS3000
☐ demonstratie OS3000

naam: _____

adres: _____

telef.: _____



Wilt U meer weten? Bel of schrijf voor een gedetailleerde documentatie, of gebruik nevenstaande coupon en zend deze op naar de alleenvertegenwoordiging voor de Benelux:

SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS
FOR MEASURING AND CALIBRATION
EINDHOVENSEWEG 58 STEENSEL
TEL: (04970) 2011 TELEX: 51037

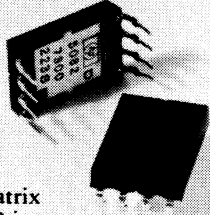
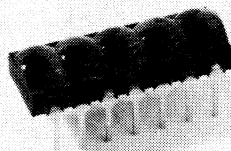
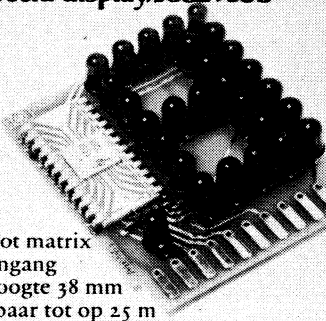
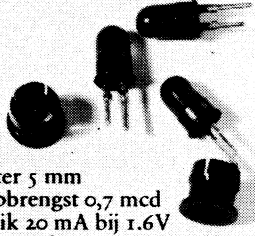
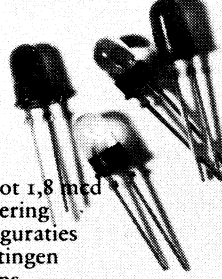
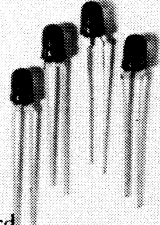
Spectrum Analyzers, Signal Generators, Noise and Field Intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile communication Test Equipment, Synchro and Resolver Test Equipment, XY-/XT-Recorders, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters, Desk-Calculators.

De originele Hewlett-Packard opto-componenten: Nu direkt leverbaar

De componenten, zoals ze ook gebruikt worden in de HP-instrumenten.

Nu meteen uit voorraad leverbaar van Amsterdam. En let wel:

Alle prijzen zijn reeds inclusief BTW! Uitgebreide documentatie op aanvraag.

Solid State Displays. 5082-7300  - 4 x 7 dot matrix - 1-2-4-8 BCD ingang - geheugen ingebouwd - decimale punt - ook ± 1 indicator (7304) - Application Note 934	Monolitische Indicator. 5082-7405  - 5 cijfers - 14 pins DIP-uitvoering - Scanning-techniek - cijferhoogte 2,84 mm - laag energieverbruik - Application Note 937	Grootbeeld-display. 5082-7500  - 5 x 7 dot matrix - BCD-ingang - cijferhoogte 38 mm - Afleesbaar tot op 25 m - Decimale punt
Diodelampje (LED) 5082-4440  - Diameter 5 mm - Lichtopbrengst 0,7 mcd - Verbruik 20 mA bij 1.6V - Responsetijd 10 ns - Montageclip bijgeleverd - Application Note 938	Diodelampjes 5082-4880 - serie  - Lichtopbrengst tot 1,8 mcd - Wire wrap uitvoering - diverse lensconfiguraties - vergulde aansluitingen - Responsetijd 10 ns - Montageclip bijgeleverd	Mini-LED. 5082-4480 - serie  - Diameter 3,2 mm - Lichtopbrengst 0,8 mcd - diverse lensconfiguraties - grote gezichtshoek - zeer geschikt voor matrices

De prijzen (inkl. BTW).

Solid State Displays,	5082-7300	f 62,70 (1-99st.),	f 44,50 (100-500st.)
Monolitische Indicator,	5082-7405	f 143,60 (1-19st.),	f 91,20 (20 + meer)
Grootbeeld-display,	5082-7500	f 155,60 (1-99st.),	
Diodelampje (LED),	5082-4440	f 4,20 (1-99st.),	f 2,35 (100-999st.)
Diodelampjes,	5082-4880 serie	f 4,45 (1-99st.),	
Mini-LED,	5082-4480 serie	f 3,35 (1-99st.),	f 2,05 (100 + meer)

Hoe bestelt u

Schriftelijk: Antwoordnr. 2065, Amsterdam. Kan zonder postzegel.
U kunt gebruik maken van de bestelbon hieronder.

Telefonisch: 020 - 44 29 66. Vraag direkt naar de heer Velthuijsen.

Per giro: Het postgironummer van Hewlett-Packard is 524785. Of via de bank:
Pierson, Heldring & Pierson te Amsterdam, tgv. Hewlett-Packard.

Op welke wijze u ook bestelt, reken er op dat uw componenten onmiddellijk verzonden worden.

Hewlett-Packard Benelux NV. Weerdestein 117, Amsterdam-Z. Tel. 020 - 44 29 66
We staan op de Fiarex, stand 28.

Bestelbon voor HP-componenten.

Type: Aantal:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zend mij tevens de short form catalogus

Naam:

Adres:

Plaats:

COMPONENTEN
HEWLETT  PACKARD

HAWK SOUND SYSTEM

Versterkervervorming vaarwel! WAT IS HET HAWK SOUND SYSTEM NU EIGENLIJK PRECIES?

Heel eenvoudig. Het "Hawk Sound System" is een perfect **systeem** voor perfecte geluidsweergave. En een "Hawk" versterker - onderdeel van dat systeem - is de beste versterker die u kunt kopen, zelfbouw of kant-en-klaar. Omdat nu vrijwel geen verschil meer bestaat tussen gereproduceerd geluid en het origineel. Wij hebben lang naar dat perfecte systeem gezocht. Sinds 1967. Omdat het er niet was. Nergens. Omdat wij u graag perfecte zelfbouwversterkers wilden verkopen.

AL 2 "HAWK" VERSTERKERS

U kunt nu al 2 perfecte "Hawk" versterkers bouwen: de "Hawk" 12/15 Watt en de "Hawk" 25/28 Watt. Versterkers voor huiskamergebruik. Het systeem wordt binnenkort nog uitgebreid met mengschakelingen, filters, etc.

HET EINDE VAN DE GELUIDSVERONTREINIGING

Iedere versterker "vervormt" (er komen andere geluiden uit dan erin zijn gestopt).

Ook een "Hawk" vervormt. Maar bij een "Hawk" is de vervorming minimaal - vrijwel 0! En dat kan maar van weinig versterkers worden gezegd, zelfbouw of kant-en-klaar.

DE VERKLARING

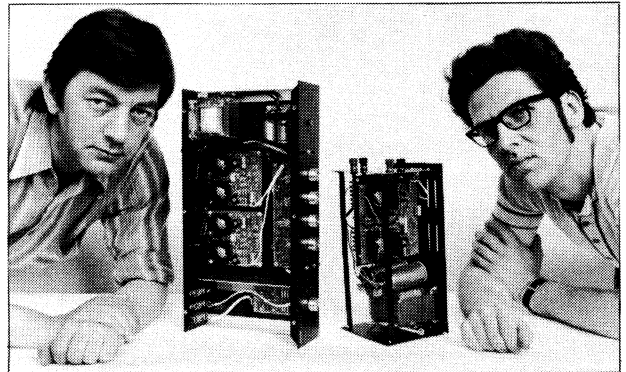
Op onderdelen is **niet** bezuinigd (u bespaart al genoeg door zelf te bouwen!) Alleen de beste componenten zijn gebruikt - ruim het dubbele aantal als in andere bouwsets met dezelfde prijs gebruikelijk is. In iedere "Hawk" versterker zitten 34 transistoren, 13 dioden, 150 weerstanden en 90 condensatoren.

30 UUR TECHNISCH PLEZIER

Het ontwerp is **niet** overdreven simpel. Maar dankzij een kristalheldere beschrijving gemakkelijk na te bouwen. Iedere unit is een unieke schakeling op zich. En de combinatie van units geeft u de beste versterker die u kunt kopen - zelfbouw of kant-en-klaar - plus 30 uren technisch zelfbouwplezier!

DE COMPLETE "HAWK" 2x12/15 WATT KOST 390 GULDEN.

DE COMPLETE "HAWK" 2x25/28 WATT KOST 590 GULDEN.



HAWK SOUND SYSTEM
eenzaam aan de top!

Verkrijgbaar bij uw handelaar met het blauwe vignet

USK ELECTRONICS
ROTTERDAM TELEFOON 010-37 44 11
POSTBUS 1691 TELEX 23019

ELKE VERVORMING IS MINIMAAL IN DE "HAWK" IN VOORVERSTERKER EN REGELVERSTERKER

De maximale vervorming in de voorversterker is slechts 0.03% (terwijl 0.5% niet ongebruikelijk was) en in de regelversterker eveneens slechts 0.03% (was 0.5%).

IN DE EINDVERSTERKER INTERMODULATIEVERVORMING 0.05%

Door intermodulatievervorming worden instrument-groepen tot een klanken-brei. Circa 0.5% is zeer gebruikelijk, zelfs in de beste kant-en-klaar versterkers. Bij de "Hawk" 25/28 Watt slechts 0.05%; bij de "Hawk" 12/15 Watt zelfs slechts 0.07%. **Typische vervorming - de minima liggen nog aanmerkelijk lager**

N.B. Een complete 12 Watt versterker wordt opgebouwd uit de volgende eenheden:

1 stuks MD-PA-C, 1 stuks TCA-C, 1 set potentiometers, 2 stuk MPA-12W8, 1 stuks MPU-S12W en een kast met frontplaat

Een complete 25 Watt versterker bestaat uit de volgende units
1 stuks MD-PA-C, 1 stuks TCA-C, 1 set potmeters, 1 stuks MPU TC, 2 stuks MPA-25W8, 1 stuks MPU-S25W, 1 kast met frontplaat voor de regelversterker en 1 kast voor de eindversterkers

10% korting op de units bij aanschaf van een compleet versterker!

BEL GERUST MET DE ONTWERPERS

Nico Visch en John van der Sluis - de ontwerpers van het "Hawk Sound System" - vertellen u alles wat u verder wilt weten. Over systeem en versterkers. **Persoonlijk aan de telefoon.** Bel gerust 010 - 37 44 11. Dok **terwijl** u de versterker bouwt. J kunt nu al de complete technische documentatie vragen: bij uw handelaar, of door storting van f 5 op giro 22 64 200, t.n.v. V.S.K. Electronics - Rotterdam.

HARMONISCHE VERVORMING .02% BIJ 1000 Hz

Harmonische vervorming (oktaafverdubbeling) maakt het geluid minder genuanceerd. In de meeste versterkers 0.1%. In de **Hawk** vrijwel gereduceerd tot 0.

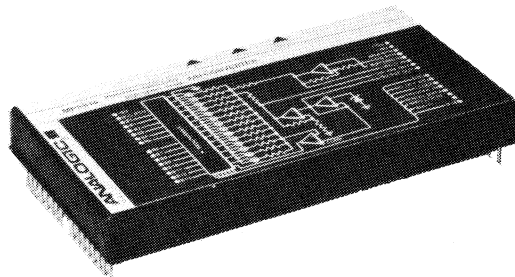
CROSS-OVER HELEMAAL WEG!

Cross-over vervorming maakt van de menelijke stem een messcherp, bijna knetterend geluid (het verschil tussen BBC en Philips 3). En een trompetstoot verandert in een "scheurend overhemd". In de meeste versterkers een zéér hinderlijke 0.1%. **Maar bij de "Hawk" onmeetbaar en gegarandeerd beneden het uisniveau.**

PRIJS AFZONDERLIJKE UNITS VAN HET HAWK SOUND SYSTEM

	Verkoop- prijs incl. BTW
Voorversterker MD-pick-up MD-PA-C	27,50
Regelversterker TCA-C	59,90
Set potentiometers met M/S schakelaar	25,00
Voeding regel- en voorversterker MPU-TC	17,50
Eindversterker 12 Watt MPA-12W8	59,90
Voeding met trafo MPU-S12W	75,00
Kast + frontplaat + montage materiaal	126,50
Eindversterker 25 Watt MPA-25W8	85,50
Voeding met trafo PMU-S25W	130,00
Kast voor stereo 25W eindversterker met montage materiaal	130,00
Complete 12 Watt versterker netto	390,00
Complete 25 Watt eindversterker netto	365,00
Complete regelversterker netto	240,00

analogic's derde generatie A/D en D/A converters



Nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en snelheid zijn de belangrijkste technische eigenschappen van de nieuwe 1900 en 2800 serie D/A en A/D converters van Analogic.

AN 2800 serie A/D converters

Ingangsbereik	: single ended of differentieel, 1000 MΩ
Digitale resolutie	: 8 tot 14 bits
Snelheid	: 1 μsec/bit
Absolute nauwkeurigheid	: 0,1 % voor 8 bits en 0,01 % voor 14 bits

Prijzen vanaf **f. 600.-** exkl. b.t.w.

AN 1900 serie D/A converters

Digitale resolutie	: 8 tot 16 bits
Nauwkeurigheid (% I.s.r.)	: 0,1 % voor 8 bits en 0,003 % voor 16 bits
Settling time to 1/2 L.S.B.	: 0,4 μsec voor 8 bits en 0,5 μsec voor 12 bits

Prijzen vanaf **f. 500.-** exkl. b.t.w.

De jarenlange ervaring in de bouw van data verwerkende systemen herkent U aan de praktische betrouwbaarheid en de finishing touch: volledige afscherming tegen elektrostatische en elektro-magnetische invloeden van alle Analogic modules.

Het is de moeite waard de Analogic short form catalogus of gedetailleerde documentatie bij ons aan te vragen.

KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.
Koperwerf 30 - Den Haag
Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528



Kapellensteenweg 389, 2180 - KALMTHOUT (Belgie)
Tel. 03/66.75.61)

Gecombineerde Zondags-uitstap? (NATUUR-RESERVAAT)
Wij zijn 's Zondags tot 13 uur geopend, 's Maandags gesloten.

Het gehele digitale SN.7400-programma thans
uit voorraad leverbaar.

Voor Elektuur-prints met componenten zie onze
vorige advertenties !

TRANSISTOR-ONTSTEEKING:

- Elektuur Maart 1972 -
Print 1256 + componenten.....Frs. 650,-

Transistoren, Lineaire IC's, Lichtorgels 1,2 of 3
kanalen + spots in diverse kleuren, Black Light,
Stroboscopic Light, CDE-Rotoren, FUBA-An-
tennes.

Gasgevoelige Halfgeleider, type TGS,...Frs. 510,-
Elektuur-prints meestal uit voorraad leverbaar.

Postorders uitsluitend bij vooruitbetaling door storting:
voor België: PCR. 10361.31 of Generale Bank, Kalmthout,
No. 455.454.75 voor Nederland: Ned. Credietbank, Putte
(N.Br.) no 2320.31.738, alle ten name van E.H. Thomasse,
Kalmthout, of met intern. postwissel of gegarandeerde
betaal-cheque. Min. Postorderbedrag: B.Frs. 350,- (Fl.25,-)
Verzend- en administratiekosten: B.Frs. 40,- (H.Fl. 2,85).

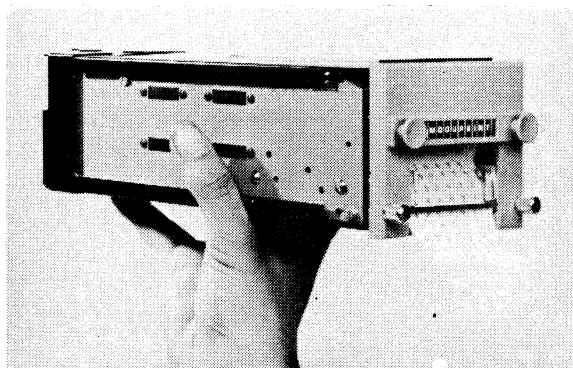
selektuur

Telekommunikatie met behulp van Laser met de atmosfeer als optisch kanaal

Hoewel het de telekommunikatietechnici reeds is gelukt
enkele tienduizenden telefoongesprekken via een koaksi-
ale kabel gelijktijdig over te brengen, gaat het zoeken
naar transmissiesystemen met een nog grotere capaciteit
verder. Dit in verband met de eksponentiële toename van
de te verwerken informatiestroom. Het lijkt een aan-
trekkelijk idee de vrije lucht als optisch verbindingkanaal
te gebruiken voor een laserstraal. De mogelijkheid laser-
licht zeer sterk te bundelen, de hoge mate van beveiliging
tegen afluisteren en de grote overdrachtsbandbreedte
van een laserstraal maken hem goed bruikbaar voor tele-
kommunikatie. Medewerkers van het Siemens research-

PRIJSVERLAGING

De alombekende digitale printer van practical automation inc. nu voor:



f 1450,-

- 6 digits
- BCD ingang
- inktplaat
- module systeem
- 3 lijnen/sec.

elofysica n.v.

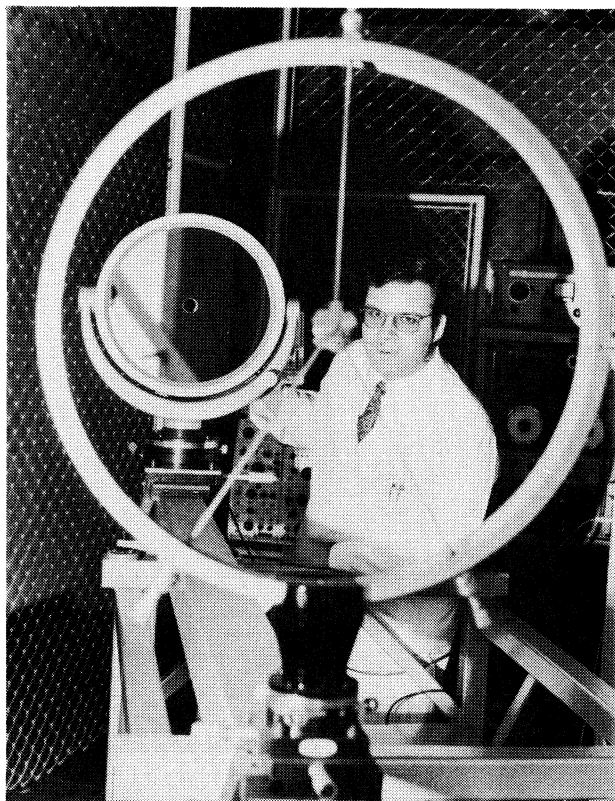
Weteringschans 120 - Amsterdam-C. - Telefoon (020) 23 63 00 - 23 70 82

laboratorium onderzoeken nu de mogelijkheden van een dergelijk systeem op een proeftraject met een lengte van 5,4 km tussen de stadsdelen Obersendling en Giesing van de West-Duitse stad München. Het project wordt door het Duitse ministerie van wetenschappen via het 'Gesellschaft für Weltraumforschung' gesubsidieerd.

De bij deze proefnemingen gebruikte CO₂-laser straalt infraroodlicht uit met een golflengte van 10,6 μ m bij een uitgangsvermogen van 5 watt. In de eerste instantie werd gedacht aan een Helium-Neon laser. De eerste metingen in München hebben echter uitgewezen dat het onzichtbare infrarood door atmosferische invloeden minder wordt beïnvloed dan het zichtbare licht van een Helium-Neon laser. Dit positief effect ontstaat, omdat de golflengte van de toegepaste CO₂-laser in een spektraalgebied ligt, waarin een zogenaamd optisch venster in de atmosfeer aanwezig is. Toch ondervindt ook de CO₂-laserstraal hinder van storingen: de absorptie door waterdamp en kooldioxide in de lucht, de verstrooiing door de zeer kleine water- en stofdeeltjes en door turbulenties van de lucht die door zijwind en zonnestraling worden veroorzaakt. Dit alles dempt de intensiteit van de laserstraal, buigt hem af, verschuift hem of heeft een schommeling van de lichtintensiteit tot gevolg.

Desalniettemin is zelfs bij dichte nevel, matige regen, mist en sneeuwval nog overdracht van informatie via een CO₂-laserstraal mogelijk. Bij de huidige stand van de techniek werkt de installatie pas niet meer indien de atmosferische demping van het laserlicht groter is dan gemiddeld 8 dB/km.

Het gebruik van lasers voor telecommunicatie is zo aantrekkelijk omdat door de hoge draaggolffrekwentie - 28,3 THz - de mogelijkheid van grote kanaalkapaciteiten voor telefoon, radio en televisie openstaat. De toepassingen van lasersystemen voor transmissie worden vooral gezien bij satellietverbindingen en bij straalverbindingen op korte afstand tussen hoge gebouwen in zeer grote steden. Deze toepassingen zouden immers tot belang-



LOI-onderwijs dat het onderste uit de kan der nieuwste ontdekkingen haalt, waardoor de opleidingen op hoog niveau staan en blijven.

Schakeltechniek:

Een zeer moderne opleiding die onder meer de begijnen behandelt van de computertechniek (digitale meettechniek) met behulp van halfgeleiderdioden; schakelalgebra en inleiding tot de informatieverwerkende machines.

Versterkertechniek:

Vooral gericht op de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van versterkingen op lange afstand.

Elektronicatechnicus (nerg):

Zeer gerichte opleiding voor het officiële diploma. Praktijkdagen afgestemd op het examenonderdeel praktisch meten. Materiaal wordt verstrekt om thuis werkstukken te ontwerpen en te vervaardigen. Cursus zeer up-to-date; behandelt o.a. Thyristor (gestuurde diode).

Vraag een studiegids met zeer uitgebreide informatie over de ruim dertig opleidingen die de LOI verzorgt op het gebied van elektrotechniek.

instituut voor technisch onderwijs van de leidse onderwijsinstellingen



instellingen zonder winstdoel

erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Leiderdorp/Leidsedreef 627a

3-430

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u
telefonisch een studiegids aanvragen: bel (01710) 444 51*

bon stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus _____

mevr. _____

mej. _____

dhr. _____

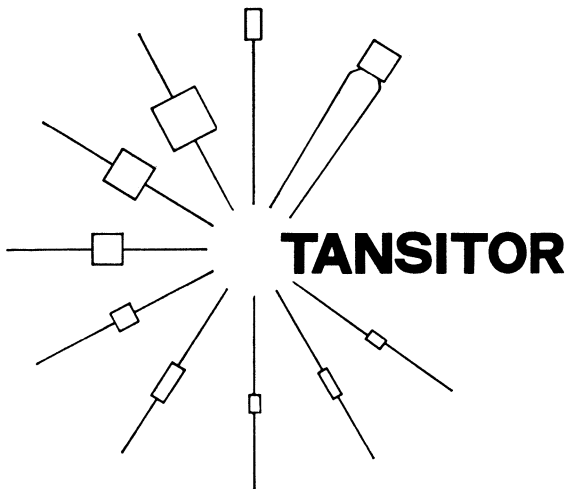
straat _____

woonplaats _____ **627a**

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden.

BODAMER

NEDERLAND



TANTAAL KONDENSATOREN „Solid Elektrolytisch,,

Type S : Polair
 Capaciteits waarden : 0,0047 Mfd tot 330 Mfd
 Temperatuur bereik : -80 °C tot ± 125 °C
 Spanningen : 6, 10, 15, 20 en 35 VDC
 Specificaties : Mil-C-26655 Serie CS 12 en CS 13
 Leveringen : Max. 2 weken

Het programma Tantaal Kondensatoren omvat tevens :

TANTAAL FOLIE KONDENSATOREN :

Type ; CL 20, CL 21, CL 22, CL 23, CL 30, CL 32, CL 33
 CL 51, CL 52, CL 53, CL 54, CL 70, CL 71, CL 72

NATTE TANTAAL KONDENSATOREN

Type ; CL 65, CL 66, CL 67

SUBMINIATUUR SOLID TANTAAL KONDENSATOREN

CHIP'S TANTAAL KONDENSATOREN

UIT VOORRAAD LEVERBAAR.

BODAMER NEDERLAND N.V. HAVENSTRAAT 8a ZAANDAM TEL. 02980-69740

AEM G-P licentie BABCOCK relais LEDEX rotary solenoides 	USCC condensatoren CHIPS 	REON potentiometers trim- potentiometers 	VALOR geïntegreerde tijd eenheden stroomtrafo's 	VTB special miniature lamps 	TOROTEL mini-L RF inductors transformers
--	--	--	---	---	--

rijke besparingen op de capaciteit van inter-lokale kabelnetten leiden. De invoering van optische transmissie kan ook van belang zijn voor de invoering van de zogenaamde beeldtelefoon, die met haar benodigde bandbreedte van 1 MHz grote problemen aan de transmissie stelt.

Tenslotte biedt de datatransmissie - de snelle informatie-overdracht tussen computers en hun invoer - en uitvoer-apparatuur en tussen computers onderling - eveneens een toepassingsmogelijkheid. Indien het optische kanaal 'gestoord' is kunnen de gegevens worden opgeslagen, waarna ze indien het kanaal 'open' is met zeer hoge snelheden kunnen worden overgebracht. De wetenschapsmensen voorspellen dat transmissiesystemen op basis van lasers zullen worden gebruikt om de voor de jaren tachtig verwachte informatiestroom te kunnen verwerken.

De eindstations van het 5,4 km lange proeftraject tussen de Siemens-vestigingen in München aan de Hofmannstraße en de St. Martinstraße bestaan voor het optische gedeelte uit zogenaamde Cassegrain-teleskopen, die zijn samengesteld uit een konkave objectiefspiegel met een diameter van 3,2 cm op een afstand van 180 cm van elkaar. De gemoduleerde laserstraal loopt door een opening in het centrum van de objectiefspiegel, valt op de okulaarspiegel, wordt gereflekteerd, divergeert en treedt na reflectie door de objectiefspiegel uit. Het binnenkomende laserlicht volgt de omgekeerde weg. In deze stralengang is achter de objectiefspiegel of het eigenlijke laser-toestel met de modulatie-inrichting of een detector voor het demoduleren van het binnenkomend signaal opgenomen, afhankelijk of de installatie als zender of als ontvanger werkt.

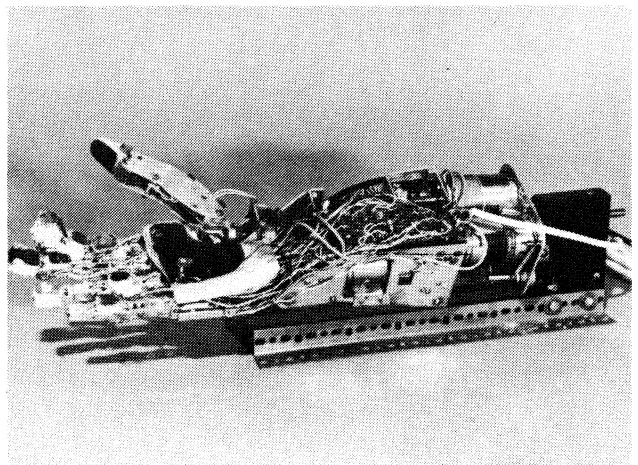
Op het proeftraject is slechts overdracht in één richting mogelijk, overdracht in beide richtingen kan echter zonder meer worden gerealiseerd. De over te brengen informatie wordt door middel van een GaAs modulatie kristal aan de CO₂-laserstraal toegevoegd. Dit kristal laat de laserstralen door en zet de elektrische signalen om in een in intensiteit gemoduleerd lasersignaal.

In de ontvanger wordt het licht met een lens gekoncentreerd op een detector. Deze detector is een met goud gedoteerd germanium halfgeleiderkristal dat met vloeibare stikstof wordt gekoeld.

Het bezit een fotogeleidingseffect en zet het ontvangen lasersignaal weer om in een elektrisch signaal.

Bijna echte kunsthand

Aan de universiteit van Southampton heeft men een kunsthand ontwikkeld, die er uitziet als een echte hand. De normale, ingewikkelde handelingen kunnen worden



nagebootst — bijna onbewust, zoals ook in het gewone dagelijks leven — d.m.v. elektrische impulsen van de armspieren. Tot op heden konden kunsthandoen eenvoudige handelingen verrichten, maar zij bezaten toch niet de veelzijdigheid van een echte hand. Door het echte uiterlijk van deze hand is deze ook meer aanvaardbaar voor een drager.

De hand is door elektroden — die signalen afgeven — met de armspieren verbonden. Als de drager een object wil pakken hoeft hij slechts zijn vingers om het ding te leggen, of er overheen te doen en de grijpbeweging gebeurt dan automatisch als gevolg van gevoelige vingerkussentjes, die elektrische motortjes in werking stellen. Spant men de spieren dan wordt de grijpkracht verhoogd en door ontspanning beëindigd. Men kan ook bv. een boek geleidelijk door de vingers laten glijden met weinig inspanning. Dit wordt bereikt door detectoren in de palm en duim.

Nu het systeem, zijn waarde heeft bewezen, gaat de universiteit een lichtere hand en arm maken. Het huidige laboratorium model weegt nl. twee maal zoveel als een gewone arm.

Het tweede model zal bovendien polsbewegingen kunnen maken.

Scholieren op Fiarex 72 alleen op uitnodiging

Het groepsbezoek van scholieren aan de FIAREX 72, de tentoonstelling van elektronika, die van maandag 25 t/m vrijdag 29 september a.s. in het RAI-gebouw wordt gehouden, zal in principe niet worden toegelaten.

De Tentoonstellingskommissie van deze zeer gespecialiseerde vakbeurs heeft besloten uitsluitend die scholieren toe te laten en faciliteiten te verlenen voor wie dit bezoek voor directe studiedoeleinden van belang is.

Het scholierenbezoek zal daarom uitsluitend kunnen plaatsvinden op uitnodiging. Hogere- en Middelbare technische scholen met een gespecialiseerde elektronika-opleiding zullen hierover binnenkort nader bericht ontvangen.

De uitnodigingen kunnen bij de RAI worden aangevraagd, telefoon 020-468468.

Nieuw soort batterij is kleiner en lichter en bevat vijf keer zoveel energie.

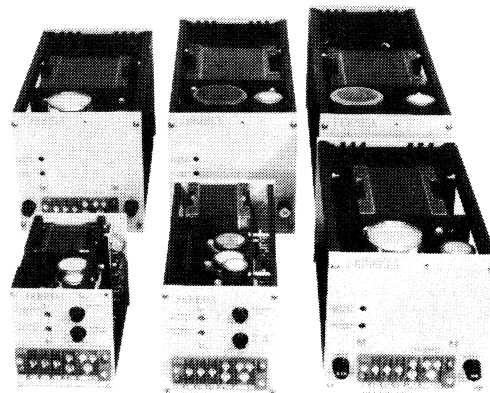
Binnenkort zal het mogelijk zijn een transistorradio of draagbare bandrecorder twee keer zo lang te doen spelen als nu, wanneer als energiebron een nieuwe vinding, de zink-lucht batterij wordt gebruikt, die half zo groot is en de helft minder weegt dan een konventionele batterij.

Na vijf jaar van onderzoek en ontwikkelingswerk heeft een Britse onderneming (Energy Conversion Ltd.) de eerste commerciële toepassingen voor deze batterijen bekend gemaakt.

Ondanks het feit dat ze lichter wegen, kan er ongeveer vijf keer zoveel energie in worden opgeslagen als in konventionele batterijen van dezelfde afmetingen. Zij behouden hun uitstekende prestaties bij hoge temperaturen, maar ook bij een lage temperatuur als 20 graden onder nul.

Energy Conversion Ltd. is dezelfde firma als die welke de ovonic diode (amorphe halfgeleider) uitbracht, die de wetenschappelijke wereld deed meesmuilen, maar waarvan inmiddels zeer goede geheugens worden gefabriceerd en . . . met succes verkocht.

inbouw voedingen uit voorraad



Farnell heeft bijna evenveel typen in voorraad als U specificaties kunt opgeven tussen 0-50A en 0-70V.

Stroom- en spanningsgestabiliseerd.

Kortsluitvast.

Serie- of parallelschakeling. Uitwendig programmeerbaar.

Een vierkleuren catalogus zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.

Koperwerf 30 - Den Haag

Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528



Elektronika

Studio

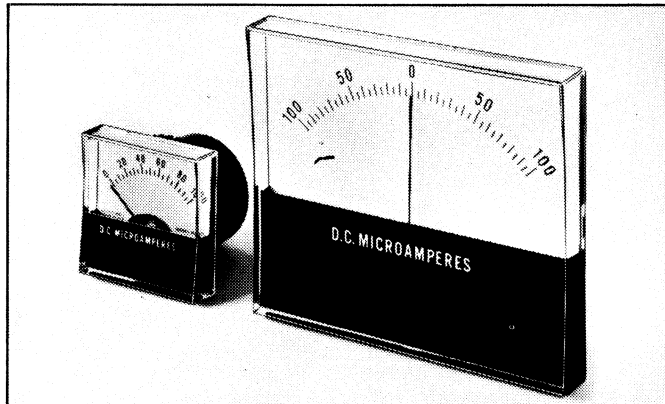
PIEK

erkende theorie- en praktijk avondopleiding:

- Basiskursus Elektronika.
- Bedrijfselektronika.
- Radio- T.V. specialist.
- Elektronikamonteur N.E.R.G.
- Middelbaar Elektronikus.
- Elektronika Technikus N.E.R.G.
- Meet- en Regeltechniek.

Start Oktober, prospektus aanvraag:
PIEK, postbus 22, Kerkrade
tel. 04445 - 5948

Kursusplaatsen: Heerlen, Hoensbroek en Sittard.



$\mu A, mA$ en A ∞ en $=$
 mV, V ∞ en $=$

Deze en andere grootheden, zo u wilt, meten Honeywell spanband paneelmeters.
Het van oudsher prijzige spanbandprincipe nu tegen een lagere prijs dan draaispoelmeters.

De andere voordelen zijn:

- Fraaie vormgeving
- Reflexvrije aflezing
- Hoge reproduceerbaarheid
- Zeer schok- en trilbestendig
- Magnetisch afgeschermd
- Nauwkeurigheid beter dan $1\frac{1}{2}\%$

Dé spanbandmeter voor u. Voor meer informatie schrijf of bel Honeywell b.v. afd. MICRO SWITCH, Rijswijkstraat 175, Amsterdam, tel. 020 - 15 68 15, tst 220/221.

Honeywell

elektuur

hoofdredakteur Bob W. van der Horst

september 1972

Mens = 10 kilo-ohm, kwart watt

Het is goed de zaken nooit op de spits te drijven en jezelf zo erg belangrijk te vinden.

Relativeren heet zo iets en het zou een modewoord moeten worden, omdat het de enige manier is om de menselijke verhoudingen te verbeteren.

De betrekkelijkheid van de mens is in vele filosofische uitdrukkingen terug te vinden, zoals "stof zijt gij en tot stof zult gij wederkeren", "blijf niet op je ponteneur staan", maar zo kil als de titel van dit verhaal is, blijft er al heel weinig over van het wezen mens.

Nu is het geenszins onze bedoeling de mens zo sterk te materialiseren, maar het is bedoeld als waarschuwing.

De uitdrukking is enige decennia geleden gebruikt in Wireless World als konklusie in de menselijke relatie tot de elektriciteit. Een Amerikaan deed het jaren geleden anders in een definitie van het begrip elektriciteit: "je kunt het niet zien en niet horen en niet ruiken, maar het loert altijd". Het grote aantal doodskoppen in de halfgeleidergids '72 bracht ons tot nadenken.

Jaarlijks sterven duizenden mensen in het verkeer, komen er nog meer om door ongevallen in bedrijf en woning en een deel daarvan door onoordeelkundig gebruik van energiebronnen of -stoffen.

Nu mag toch worden verondersteld, dat een elektronikus wel ervaren is in het gebruik van elektriciteit. Maar wat te denken van schakelingen als een nieuwe edwin-versterker, die 50 volt voedingsspanning behoeft? Eén hand in de broekzak! Of een lichtorgel, dat noodgedwongen aan het lichtnet hangt?

De bovengenoemde weerstand van 10 k zal warm worden als er meer dan 5 mA doorheen gaat.

Hoewel het duidelijk is, dat het hart het gevoeligst is voor stromen, is niet precies bekend welke hartdelen het meest kwetsbaar zijn. Waarschijnlijk gaat het om de stroomdichtheid in het hartspierweefsel. Hoe groot die stroomdichtheid mag zijn, is onbekend, maar proefnemingen hebben aangetoond, dat 150 μA , 60 Hz door de blote hartspier onregelmatigheid in de hartklopping teweeg bracht (Prof. Ir. D.H. Bekkering).

Nu zal geen elektronikus zijn beroep uitoefenen met geopende borstkas. Van hand tot hand wordt 100 mA echter als mogelijk fataal voor het hart beschouwd, waarbij dus de stroom van de ene naar de andere arm loopt via het hart.

Als veiligheidseis geldt dan ook in de medische elektronika, dat de sekundaire van een trafo slechts 42 volt mag voeren en dat de lekstroom van deze trafo's (alleen als

het gaat om apparaten die met de huid in aanraking komen) niet meer dan 5 mA mag bedragen.

Behalve de stroomsterkte is ook de stroomduur belangrijk. Het is duidelijk, dat de eerder genoemde fatale waarden akademisch zijn en dat ze binnen een ruime marge vallen.

In de meeste gevallen zal 55 volt niet dodelijk zijn. Bovendien trek je je handen wel terug als je een schok krijgt. Meestal tenminste, want het is voorstelbaar, dat in een powerversterker de luidspreker met twee handen wordt vastgemaakt met signaal op de ingang en de potmeter vol open

Schakelingen zoals de spielfluiter (nr. 36) of kardiofoon (nr. 53) kunnen natuurlijk het veiligst worden gevoed uit batterijen, want men weet nooit of die trafo een lekstroom heeft van 5 mA of meer. Dergelijke half medische schakelingen hebben trouwens toch ook nog het bezwaar, dat bij veel mensen de hartslag verandert bij het zelf waarnemen ervan. Niet gevaarlijk, maar toch kunnen in academische situaties voorwaarden aanwezig zijn om psychische aanvallen bij de mens mogelijk te maken.

De doodskoppen, die als waarschuwing in de halfgeleidergids zijn opgenomen lijken overdreven.

Goed, je weet het allemaal wel als elektronikus, maar toch is het raadzaam één hand in de broekzak te houden als er spanning op de schakeling staat van meer dan 40 volt, beter nog 20 volt, of het beste altijd als er spanning op staat, die via een trafo binnenkomt.

fiarex 1972

Eenmaal per twee jaar is het mogelijk vergelijkenderwijs te zien wat de industrie aan nieuwe produkten op het gebied van elektronische onderdelen te bieden heeft.

Het merkwaardige is, dat er wezenlijk natuurlijk nooit iets nieuws is en dat het nieuwe bijna altijd te maken heeft met verbeterde, vergrote, verkleinde of verfraaide ontwikkelingen van dingen, die er al waren.

Het is dit jaar vooral de verfijning in IC's die opvalt. De burokok in dit nummer biedt als het ware summary van alles wat er aan nieuws wordt getoond. Een voorbeschuwing over wat er getoond zal worden is nauwelijks mogelijk, omdat de meeste fabrikanten en importeurs hun enkele nieuwtjes pas gereed hebben op de dag, voordat de beurs opent. Het is een wedloop tussen de tijd en de menselijke capaciteiten om op de dag dat de beurs opent een bepaald projekt gereed te hebben, soms mislukt dat echter ook wel eens.

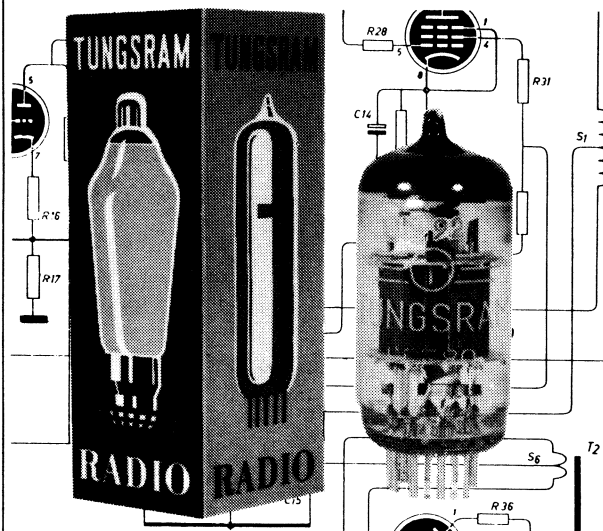
Ook elektuur is op de beurs aanwezig, waarbij minstens steeds twee redactieleden op de stand aanwezig zijn. Voor de demonstraties (geluidloos of bijna geluidloos) zal een keuze worden gemaakt uit de volgende gepubliceerde, dan wel nog te publiceren projecten: elektuurvoeding, transistorontsteking, drumstel, dvm '72, fm-ontvanger, aanraakschakelaar, monolitische klok, kanarie (solid-state). Voor een aantal van de projecten geldt een voorbehoud, zoals hierboven omschreven.

Aangezien er meer dan 20.000 bezoekers verwacht worden, de beurs iets meer dan 2000 minuten duurt en onze standbezetting niet meer dan vier man telt, verzoeken wij reeds nu klementie voor het eventueel bekorten van een gesprek door één van de medewerkers.

Een tip: veel bezoekers hebben hun bezoek voorbereid door de catalogus vooruit bij de RAI te bestellen.

TUNGSRAM

elektronenbuizen



voor de vakman voor de specialist voor de kenner

Het programma elektronenbuizen van Tungstam omvat: • een compleet assortiment ontvangers • versterkerbuizen tot een vermogen van 45W • gelijkrichterbuizen • zendbuizen • professionele buizen.

Tungstam elektronenbuizen worden gekenmerkt door konstante kwaliteit - lange levensduur - uniforme karakteristieken - voldoen volledig aan internationale normen en toleranties - doelmatige verpakking.

TUNGSRAM weet wat service betekent, daarom kunnen wij steeds snel uit voorraad leveren, ook wat betreft de verouderde typen, zoals A-, D- en U-series.

TUNGSRAM

een begrip voor kwaliteit en duurzaamheid vanaf 1896.



N.V. Gloeilampenfabriek "RADIUM"
De Regenboogstraat 12 -
Postbus 1048 - Tilburg
Tel. 013 - 422550 en 422551

Blokschema

Figuur 1 toont het blokschema van de MM 5313. Het duidelijkst komt hierin het uitleesprincipe naar voren. Bij de gewone digitale klok wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een recht-toe-recht-aan uitlezing, waarbij ieder cijfer zijn eigen dekodering heeft. Bij dit IC wordt gebruik gemaakt van een multiplexstechniek of scanningtechniek. Hierbij wordt de telstand van ieder cijfer in chronologische volgorde afgetast. Dit heeft een enorme besparing van aansluitpennen tot gevolg. Bij een gewone uitlezing zou het IC maar liefst 55 pennen meer geteld hebben.

monolitische buroklok

Het integreren van elektronische schakelingen op grote schaal neemt, sinds de intrede van de MOS-digitale techniek, een grote vlucht. Aan een van deze Large Scale Integrated circuits wordt in dit artikel aandacht besteed. Het betreft hier een volledig geïntegreerde digitale klok van het type MM 5313, waarmee te samen met een 5-cijfer indicator van Hewlett Packard een buroklok werd gekonstrueerd.

Naast de gebruikelijke 60- en 12- of 24-delers bevat de schakeling tussen deze delers poorten, waarmee de delers kunnen worden overbrugd. Door deze poorten te blokkeren kan de klok respectievelijk gestopt of gelijkgezet worden. Bij dit gelijkzetten wordt het 50 Hz-signaal rechtstreeks op de sekonden- of minutenteller aangesloten. Het gelijkzetten geschiedt dus met een snelheid van ongeveer 1 minuut of 1 uur per seconde.

Het IC kan zowel als 12- of 24-uurs klok worden gebruikt met of zonder sekondenuitlezing. Bij gebruik als 12-uurs klok wordt het eerste cijfer geïndiceerd zolang de 10-uurstand nog niet is bereikt.

Het universele karakter van dit IC blijkt wel het duidelijkst uit de dubbele uitleesmogelijkheid. Er zijn namelijk uitgangen voor 7-segment uitlezing en voor de ongedecodeerde BCD-informatie beschikbaar. Dit laatste signaal is weliswaar geïnverteerd, maar leent zich uitstekend voor het realiseren van een uitlezing m.b.v. nixie-buizen of puntmatriks displays. Bovendien levert de aanwezigheid van deze uitgangen de mogelijkheid de klok uit te breiden met een wekkersysteem.

De schakeling

Bij het ontwerpen van de schakeling

werd van de gedachte uitgegaan, dat de afmetingen van de klok hoofdzakelijk bepaald worden door de afmetingen van het IC, mits de uitlezing zo compact mogelijk wordt gehouden. Het ligt voor de hand, dat de keuze op een LED-display viel. Het type 5082-7405 van Hewlett Packard leek ons de juiste keuze. Dit display bestaat uit vijf dekaden met decimale punt en dit alles is ondergebracht in de bekende 14-pens DIL-behuizing. Door gebruik te maken van een speciaal op de kleur van de LED's afgestemd materiaal wordt, ondanks de kleine afmetingen toch een contrastrijke indicatie verkregen.

Een voordeel van deze indikator is het lage stroomverbruik. Hierdoor zijn voor de sturing van de segmenten geen extra transistoren nodig, wat uiteraard het compacte van het ontwerp ten goede komt.

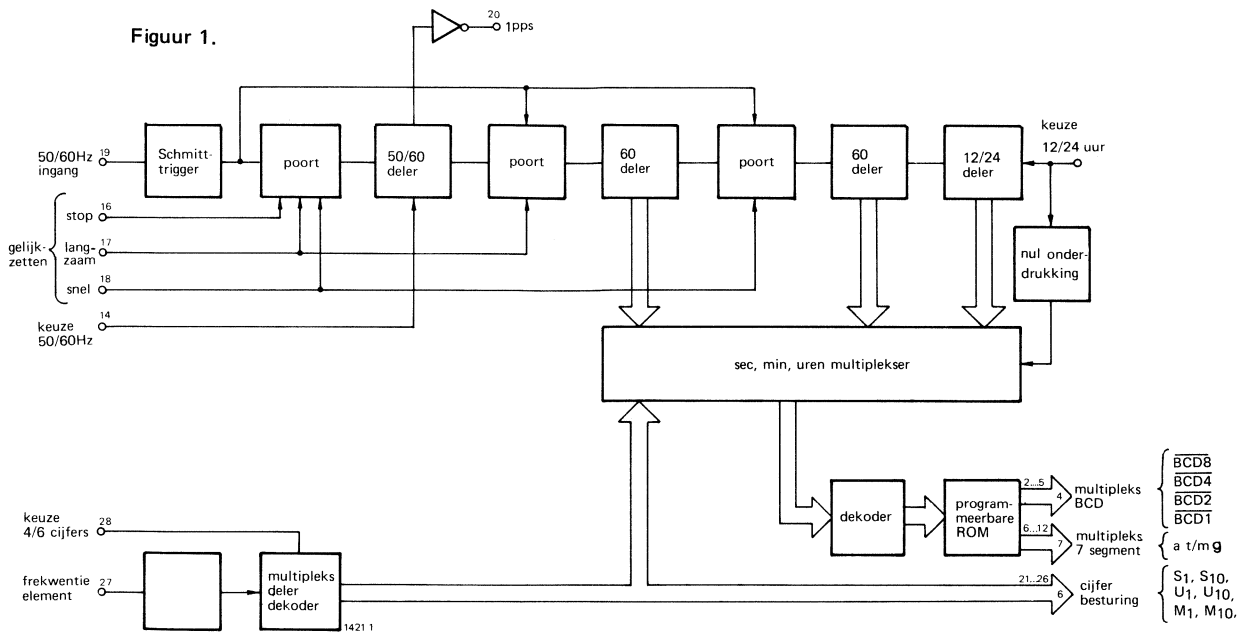
De schakeling wordt gevoed door een eenvoudige ongestabiliseerde voeding. Het 50 Hz ingangssignaal wordt direct van de trafo afgenomen. D_5 zorgt ervoor dat deingangsspanning op punt 19 niet hoger wordt dan de voedingspanning. De serieweerstand R_2 en condensator C_3 zorgen voor een voldoende onderdrukking van stoerpulsen. De in het IC aanwezige oscillator voor het aftasten van de cijfers ontleent zijn frekwentie aan het frekwentie-element $C_2 R_1$.

Zoals reeds eerder gesteld gebeurt de uitlezing volgens een zogenaamde scanningtechniek waarbij de cijferinformatie in chronologische volgorde vrijkomt. Het IC heeft hiervoor zeven uitgangen voor de segmenten en zes voor de bijbehorende cijfers.

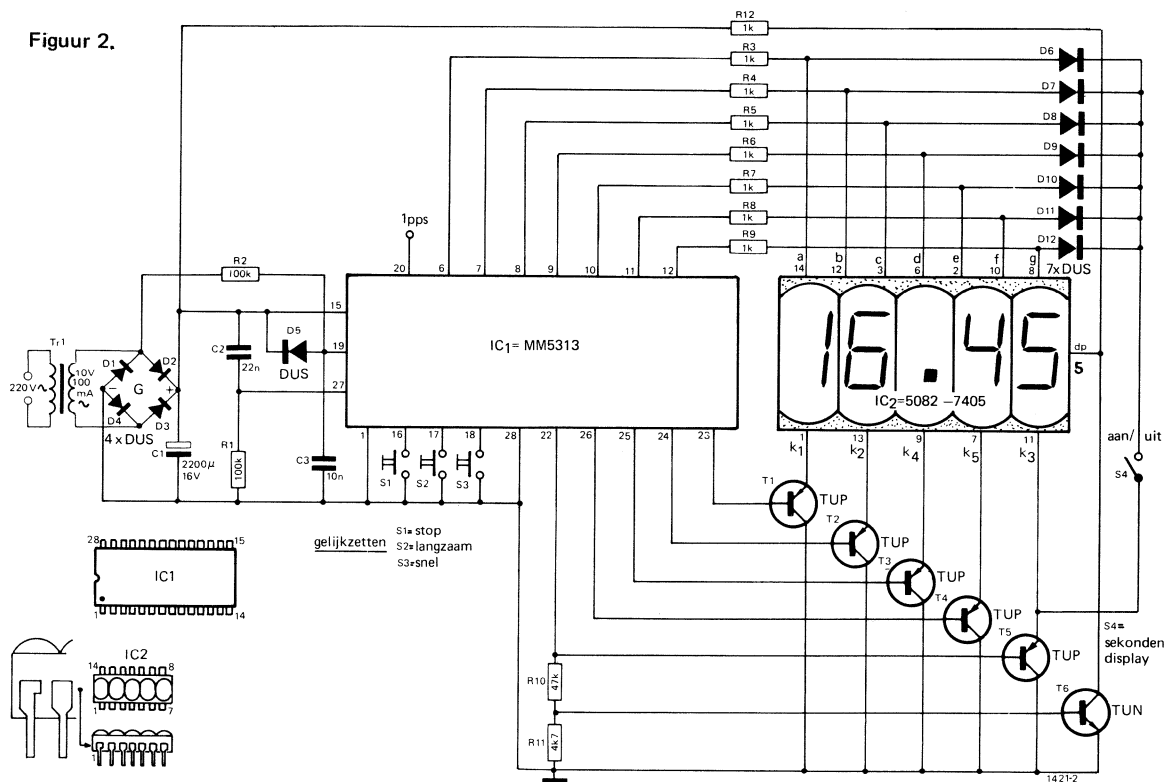
Het display heeft slechts vijf cijfers, zodat een volledige uitlezing van de sekonden niet mogelijk is. Het middelste cijfer wordt daarom gebruikt als decimale punt of als decimale punt met sekondendisplay. Dit is op de volgende wijze gerealiseerd: De uren en minuten worden op de normale wijze uitgelezen op het eerste en tweede respectievelijk vierde en vijfde cijfer. De decimale punt kan alleen oplichten wanneer de katode van het derde cijfer mee wordt afgetast. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de sekondenuitgang. De anode van de decimale punt wordt permanent via een begrenzungsweerstand met de plus verbonden. Dit laatste heeft echter tot gevolg dat alle vijf decimale punten van het display oplichten.

Figuur 1. Blokschema van de MM 5313. **Figuur 2.** Schema van de monolitische digitale klok. Doordat zowel klok als display monolitisch zijn worden tot dusver onmogelijk kleine afmetingen verkregen.

Figuur 1.



Figuur 2.



Weerstanden.

R1 = 100 k
R2 = 100 k
R3 = 1 k
R4 = 1 k
R5 = 1 k
R6 = 1 k
R7 = 1 k
R8 = 1 k
R9 = 1 k
R10 = 47 k
R11 = 4k7
R12 = 1 k

Kondensatoren.

C1 = 2200 μ , 16 V
C2 = 22 n
C3 = 10 n

Halfgeleiders.

T1 = TUP
T2 = TUP
T3 = TUP
T4 = TUP
T5 = TUP
T6 = TUN

D1 t/m D12 = DUS

IC1 = MM 5313 (National Semiconductor)

IC2 = 5082-7405 (Hewlett Packard)

Diversen

Schakelaars:

S1, S2, S3 = drukknop 1 x maak
S4 = 1 x maak

Om dit te voorkomen moet de decimale punt gedurende de uitlezing van minuten en uren worden onderdrukt. Dit wordt gedaan met behulp van het hoge nivo dat op de sekondenuitgang staat wanneer de andere cijfers worden uitgelezen. T_6 komt door dit nivo in geleiding, waardoor de LED van de decimale punt wordt kortgesloten.

Doordat gebruik wordt gemaakt van de sekondenuitgang om de decimale punt op te laten lichten, wordt als neveneffect een uitlezing van de sekonden op het middencijfer verkregen. Dit "ekstra" is naar keuze uitschakelbaar met behulp van S_4 . Ondanks het feit dat dit een viercijferige klok is bestaat dus de mogelijkheid van sekondenuitlezing.

Het oplichten van de segmenten is summier te verklaren. Als basisgegevens gelden: een segmentaansluiting komt overeen met een anode van een LED, een cijferaansluiting komt overeen met zeven katodes van LED's.

De segmenten moeten dus worden aangesloten op een hoog nivo en de cijferaansluitingen op een laag nivo om oplichten van de cijfers te verkrijgen. Dit blijkt overeen te komen

met de nivo's die het IC levert. De uitgangsstroom is echter beperkt. De segmentstroom kan het IC leveren, vandaar de eenvoudige koppeling via een begrenzingsweerstand. De cijferselectie-uitgangen moeten echter de totale stroom van de zeven segmenten kunnen verwerken. Daar dit niet het geval is wordt hier een transistor, als schakelaar gebruikt, tussen geplaatst.

Print

De kleinste digitale klok voor de vrijetijdselektronikus meet slechts ongeveer 8×8 cm. De door ons ontworpen print bevat alle onderdelen met uitzondering van de voedingselektro. Deze elektro moet of aan de achterzijde van de print of op een willekeurige andere plaats in de behuizing worden gemonteerd. Dit is gedaan om de inbouwdiepte van de schakeling zo klein mogelijk te houden. Na de montage van de elektro moeten de aansluitdraden aan de komponentenzijde worden omgebogen om mechanische belasting van de printsoren te voorkomen.

Mogelijkheden voor de toekomst

De hier beschreven klok maakt slechts

voor een klein deel gebruik van de mogelijkheden, die het IC MM 5313 (fabrikaat National Semiconductor, in Nederland vertegenwoordigd door Konink en Hartman) te bieden heeft. Een mogelijkheid ter overweging is bijvoorbeeld voeding door middel van een batterij met een schakeling die de 50 Hz lichtnetbrom oppikt.

Een andere mogelijkheid tot uitbreiding is de toevoeging van een wekschakeling en een geluidsindicatie van elk heel uur.

En als er toch sekondenimpulsen beschikbaar zijn, waarom deze dan niet benutten als tijdsein, elke 5 sekonden voor een heel uur? Een oortelefoon is graag bereid om in een oscillatieschakeling fraaie fluittoontjes te produceren.

Bij het ter perse gaan van dit nummer was de printtekening nog niet gereed voor publikatie. Hij zal tesamen met een eventuele verdere uitwerking van de buroklok in een volgend nummer opgenomen worden. ■

Literatuurlijst:

Hewlett Packard datablad 5082-7405.
National Semiconductor datablad MM 4311/MM 5311 series digital clock.

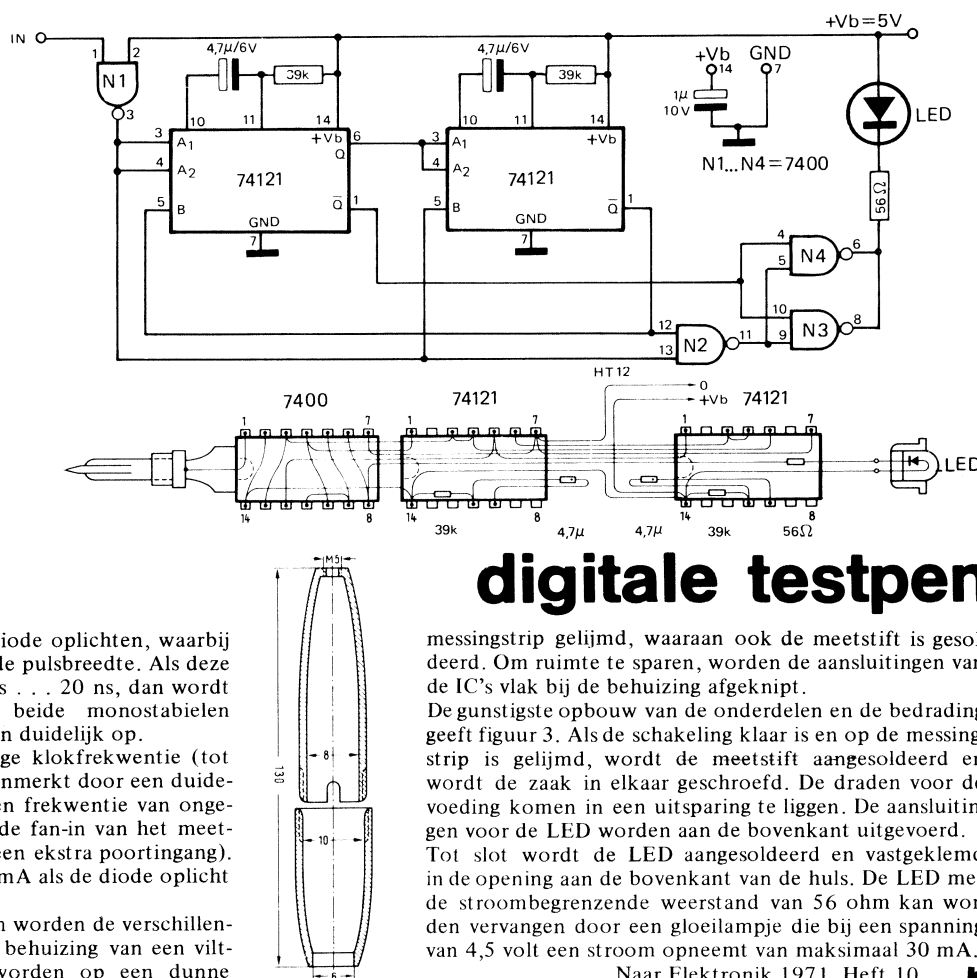
Met deze testpen is het mogelijk, complexe digitale TTL-schakelingen te testen, zodat in vele gevallen het gebruik van een dure skoop overbodig is. De kosten van dit apparaatje zijn nog geen twintig gulden.

Zowel logische nivo's als kortstondige impulsen kunnen worden vastgesteld. Als indikator wordt een LED gebruikt, die eventueel kan worden vervangen door een gloeilampje. Als de ingang van de schakeling open is, of het TTL-nivo aan de ingang is "1" (spanning van +2 volt . . . +5,5 volt), dan licht de diode continu op. Als het TTL-nivo aan de ingang "0" is (spanning van 0 volt . . . +0,8 volt), dan geeft de diode geen licht.

Bij positieve impulsen gaat de diode oplichten, waarbij de oplichttijd overeenkomt met de pulsbreedte. Als deze impulsduur kleiner is dan 300 ms . . . 20 ns, dan wordt deze tijd vergroot door de beide monostabielen (2x SN74121N). De LED licht dan duidelijk op.

Als op de ingang een willekeurige klokfrekwentie (tot 5 MHz) staat, dan wordt dit gekenmerkt door een duidelijk flikkeren van de LED met een frekwentie van ongeveer 2 Hz. De testpen vergroot de fan-in van het meetpunt met 1 (komt overeen met een extra poortingang). Het stroomverbruik bedraagt 80 mA als de diode oplicht en anders 30 mA.

Om een handige testpen te maken worden de verschillende onderdelen ingebouwd in de behuizing van een viltstift (zie figuur 2). De IC's worden op een dunne



digitale testpen

messingstrip gelijmd, waaraan ook de meetstift is gesoldeerd. Om ruimte te sparen, worden de aansluitingen van de IC's vlak bij de behuizing afgeknipt.

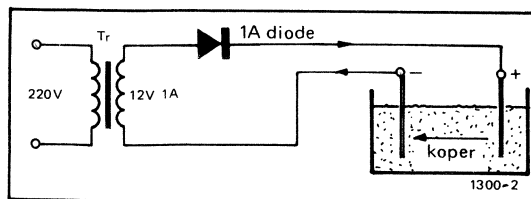
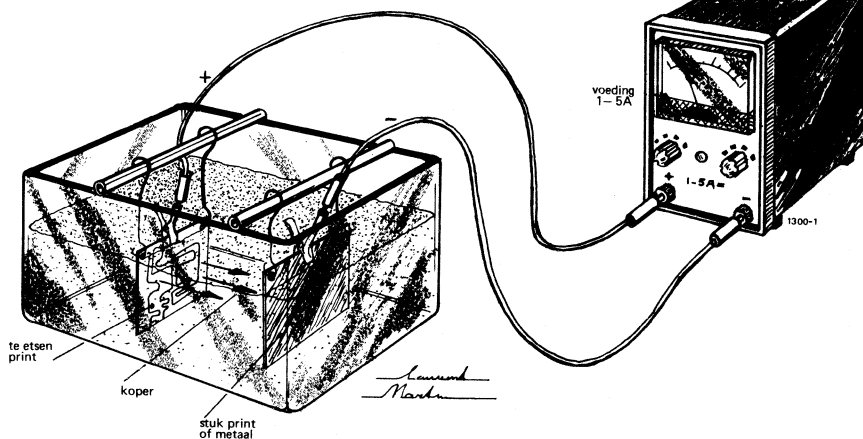
De gunstigste opbouw van de onderdelen en de bedrading geeft figuur 3. Als de schakeling klaar is en op de messingstrip is gelijmd, wordt de meetstift aangesoldeerd en wordt de zaak in elkaar geschroefd. De draden voor de voeding komen in een uitsparing te liggen. De aansluitingen voor de LED worden aan de bovenkant uitgevoerd. Tot slot wordt de LED aangesoldeerd en vastgeklemd in de opening aan de bovenkant van de huls. De LED met de stroombegrenzende weerstand van 56 ohm kan worden vervangen door een gloeilampje die bij een spanning van 4,5 volt een stroom opneemt van maximaal 30 mA.

Naar Elektronik 1971, Heft 10. ■

gal- vanisch print etsen

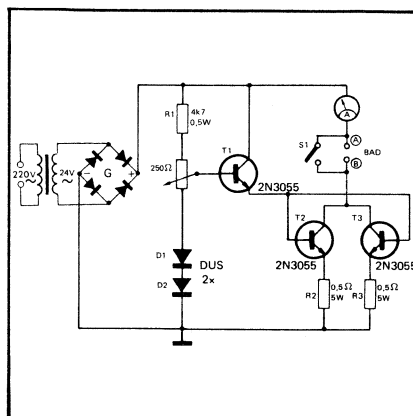
Vele methoden om zelf printen te maken zijn in de afgelopen maanden in elektuur beschreven. Steeds werd daarbij gebruik gemaakt van hetzelfde etsprocédé. Een methode om het etsen veel sneller te laten verlopen en bovendien het etsblad te sparen, wordt in onderstaand artikel beschreven.

Figuur 1. De opstelling voor het galvanisch etsen is zeer eenvoudig. (zie figuur 3)



Figuur 2. Wanneer een voeding met stroommeter enz. niet voorhanden is, kan het gewenste resultaat ook met deze eenvoudige schakeling worden bereikt.

Bij de vervaardiging van printen wordt gebruik gemaakt van een etsbad dat sterk aan veroudering onderhevig is. In een verouderd bad gaat het etsen traag en het gevaar van ondergraven van dunne lijnen wordt hierdoor aanzienlijk vergroot. Bovendien heeft dit soort etsbaden de vervelende eigen-



Figuur 3. Galvaniseervoeding. Zie elektuur, september 1971, HVO 22.

schap op de meest ongelegen ogenblikken, zoals in de week-ends, uitgeput te raken.

Een veel snellere etsmethode, waarbij het etsbad veel langer bruikbaar blijft, is de volgende; waarbij gebruik wordt gemaakt van een elektrolytisch etsprocédé.

Men neme:

Een uitgeput etsbad, dat kan amoniumpersulfaat zijn of een ijzerchloridebad waaraan wat zoutzuur is toegevoegd.

Een stuk printplaat en uiteraard de te etsen print. Een voedingsapparaat, dat

minstens 500 mA kan leveren.

De voedingsspanning is niet zo belangrijk, 15 volt is wel voldoende.

De te etsen print wordt nu verbonden met de pluspool van de voeding, aan de minpool komt een ander stuk print of een willekeurig stuk metaal. Wanneer de spanning wordt aangesloten zal door de grote toevoer van positieve lading (eigenlijk het afvoeren van negatieve lading) aan de anode het koper worden afgestoten. Dit gebeurt echter alleen daar, waar de print in aanraking komt met de elektrolyet, in dit geval dus het uitgewerkte etsbad. Het koper wordt door de elektrolyet "vervoerd" naar de katode waar het neerslaat. Dit is vooral goed zichtbaar als een stuk koper of printplaat als katode wordt gebruikt.

Het verwijderen van dikke koperlagen is met deze methode een kwestie van enkele minuten.

De elektrolyet is ook op een eenvoudiger manier en even effectief samen te stellen. De met in figuur 1 gegeven opstelling wordt weer gemaakt, maar in plaats van een uitgewerkt etsbad, wordt de bak nu gevuld met water. Het voedingsapparaat wordt aangezet.

Er blijkt nu vrijwel geen stroom te lopen. Dit verandert echter onmiddellijk, wanneer aan het water een hoeveelheid zoutzuur wordt toegevoegd.

Naarmate er meer zoutzuur wordt toegevoegd is de stroom ook groter. Op deze manier kan dus de stroom worden ingesteld.

Bij een bepaalde hoeveelheid zoutzuur is de oplossing verzadigd en neemt de stroom niet meer toe.

Bij grote stromen (ongeveer 3 A) wordt het koper van de print zichtbaar weggevreten. Soms gaat dit zelfs gepaard met vonkverschijnselen.

Zodra de te etsen print geen gesloten koperlaag meer heeft, kan hij geëts worden in een vers etsbad dat een zeer lange levensduur zal hebben, omdat de resterende op te lossen koperhoeveelheid zeer klein is. De negatieve elektrode moet zo nu en dan van het neergeslagen koper worden ontdaan. Eventueel kan tijdens het elektrolytisch etsen een metaal voorwerp aan de katode worden verkoperd. De stroom mag dan niet te groot worden daar anders geen egale galvanisering mogelijk is.

Dit artikel werd samengesteld uit bijdragen van W.H.M. v. Dreumel en W. Dhondt, België.

Voor dit elektronisch klapstuk is een elektronische schakeling ontwikkeld, waarmee men, door eenmaal in de handen te klappen, verlichting of elektrische apparaten, zoals een TV, kan inschakelen en door twee keer klappen deze weer uitdoet. Doordat in het ontwerp gebruik is gemaakt van IC's kan het geheel zo klein worden gehouden, dat dit zich bv. uitstekend leent voor inbouw in een verdeeldoos.

Ontwerpproblemen

Bij het opzetten van de te beschrijven schakeling dienden zich in eerste instantie de volgende drie problemen aan:

elektronisch klapstuk

Een schakeling die elektrische apparaten op klapkommando's in- en uitschakelt. Het denkbeeld is ontleend aan de film "Le Casse", een Frans-Italiaanse ko-productie, onder regie van de Fransman Henri Verneuil. Deze kleurenfilm vertoont opvallend veel actie en vooral tal van, soms komische, technische foefjes. Zo wordt er bv. een brandkast gekraakt met behulp van een elektronische schakeling die in een koffer is ingebouwd. Om begrijpelijke redenen zullen we de beschrijving van deze schakeling maar achterwege laten.

Gemakkelijker ligt het grapje, waarbij de verlichting in een kamer wordt aan- en uitgeschakeld door in de handen te klappen.

1. Welke voorzieningen moeten in het apparaat worden aangebracht, opdat dit zoveel mogelijk uitsluitend op handgeklap reageert?
2. Hoe komt een logische schakeling eruit te zien, die vaststelt, of er een- of tweemaal is geklapd?
3. Welke geheugenschakeling is het meest geschikt om het logische uitgangssignaal vast te houden?

Het eerste probleem was vrij eenvoudig op te lossen. Handgeklap werd met een mikrofoon opgenomen en de amplitudiverdeling ervan over het frequentiespektrum met behulp van een geheugenskoop bepaald. Tijdens een reeks proeven met verschillende personen kon worden vastgesteld, dat de hoofdtrilling van het klapsignaal in de buurt van 2 kHz ligt.

Men heeft dus een filter nodig dat bij 2 kHz als bandfilter werkt. Een bandfilter met een smalle doorlaatkarakteristiek is bij dergelijke lage frequenties heel goed te verwezenlijken met een selektieve versterker in combinatie met een dubbel T-filter als frequentie-bepalend element.

Alvorens de tweede vraag te kunnen beantwoorden, moet men eerst bepalen, binnen welke tijdsinterval twee achtereenvolgende klappen moeten vallen om als "tweemaal klappen" te worden geïnterpreteerd. Er werd be-

sloten, handgeklap als eenmalig aan te merken, wanneer er na een klap binnen twee seconden geen nieuwe volgt en als tweemaal, indien dit wel het geval is. Om tot een bruikbaar "klapkriterium" te komen heeft men verder aangenomen, dat een klap ca. 0,2 sek. duurt.

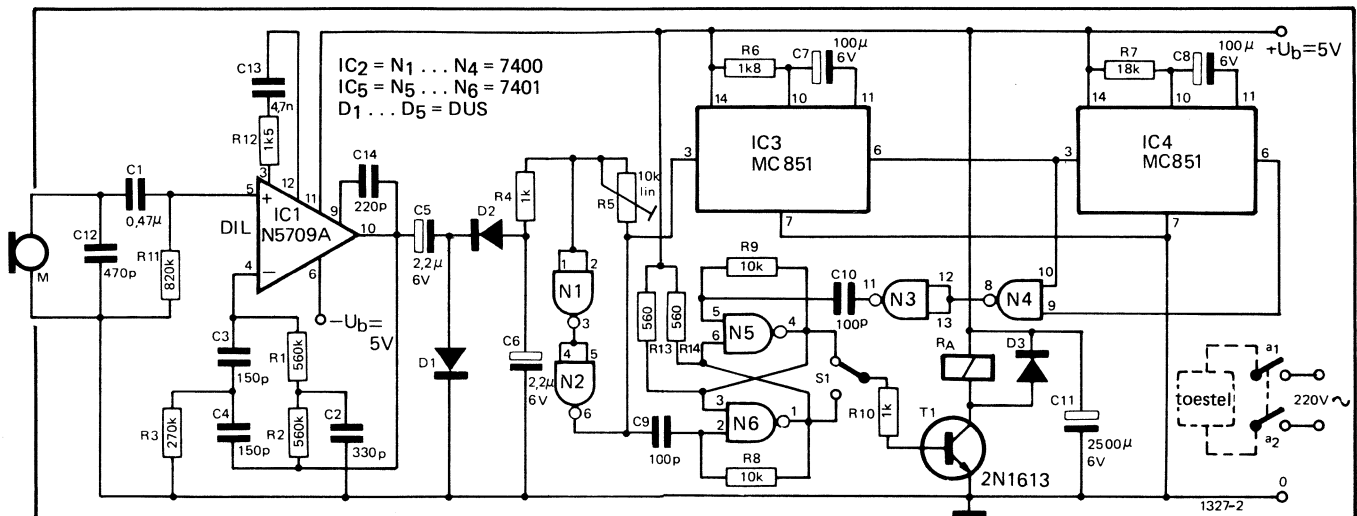
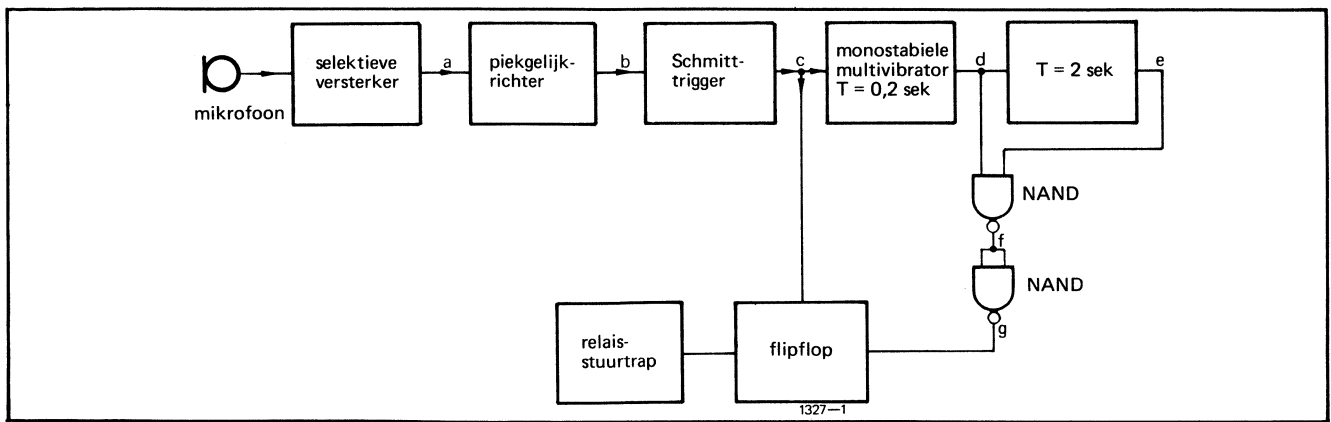
Het eerste klapsignaal doet een monostabiele multivibrator omklappen, die na 0,2 sek. in zijn stabiele toestand terugvalt. De achterflank van de opgewekte puls triggert een tweede monostabiele multivibrator, die een poortpuls levert met een duur van 1,8 sek. Legt men deze poortpuls en het ingangssignaal van de eerste multivibrator aan de beide ingangen van een EN-poort, dan geeft de verkregen schakeling bij een tweede klap een puls af. Om praktische redenen is een flipflop als geheugenelement gekozen. Flipflops zijn als IC verkrijgbaar en liggen zeer gunstig in prijs.

Opbouw en werking van de schakeling

In figuur 1 is het blokschema en in figuur 2 het volledige schema van de schakeling gegeven. Het klappgeluid wordt door de mikrofoon M omgezet in een elektrisch signaal, dat via koppelkondensator C_1 de niet-fase-omkerende ingang van de geïntegreerde differentiaalversterker IC₁ bereikt. Dit is de bekende $\mu A 709$.

C_2 , C_3 , C_4 , R_1 , R_2 en R_3 vormen het tegenkoppelnetswerk, dat is uitgevoerd als dubbel T-filter.

De tegenkoppeling is frequentie-afhankelijk, dat wil zeggen de grootste versterking treedt op bij de resonantiefrequentie van het filter. Hiermee is een selektieve versterker ontstaan, die de bij het klappen gevormde 2 kHz-komponent sterk bevoordeelt ten opzichte van de rest van het ingangssignaal. Vervolgens vindt spanningsverdubbelende gelijkrichting plaats in de Villard-schakeling, bestaande uit D_1 , D_2 , C_5 en C_6 . De gelijkgerichte spanning wordt aan de schmitt-trigger $N_1 + N_2 + R_4 + R_5$ toegevoerd. Met R_5 kan men het triggernivo, en daarmee de versterking van deze schakeling, instellen. De schmitt-trigger dient om voor de daaropvolgende monostabiele multivibrator IC₃ steile schakelflanken te krijgen. Deze gaat op de negatieve flank van de triggerpuls over van de stabiele naar de kwasi-stabiele toestand, welke 0,18 sek. (= $R_6.C_7$) gehandhaafd blijft. De achterflank van de door IC₃ gevormde puls schakelt op zijn beurt de monostabiele multivibrator IC₄, die na de eerste klap een poortpuls afgeeft. Hier bepaalt het RC-produkt $R_7.C_8$ de pulstijd, die 1,8 sek. bedraagt. De poortpuls gaat naar de



Onderdelenlijst bij figuur 2

Weerstanden:

R ₁	=	560 k
R ₂	=	560 k
R ₃	=	270 k
R ₄	=	1 k
R ₅	=	10 k instelpot
R ₆	=	1k8
R ₇	=	18 k
R ₈	=	10 k
R ₉	=	10 k
R ₁₀	=	1 k
R ₁₁	=	820 k
R ₁₂	=	1k5
R ₁₃	=	560 Ω
R ₁₄	=	560 Ω

Kondensatoren:

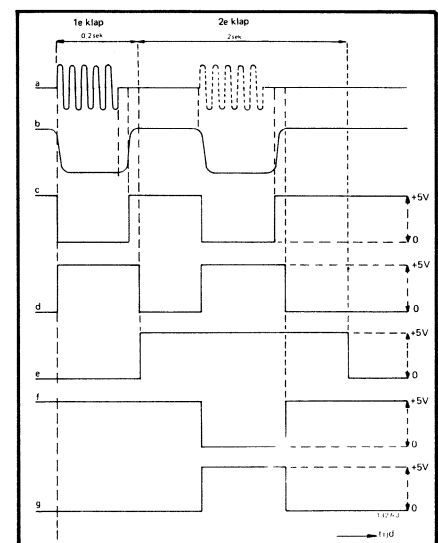
C ₁	=	0,47 μ
C ₂	=	330 p
C ₃	=	150 p
C ₄	=	150 p
C ₅	=	2,2 μ / 10 V
C ₆	=	2,2 μ / 10 V
C ₇	=	100 μ / 6 V
C ₈	=	100 μ / 6 V
C ₉	=	100 p
C ₁₀	=	100 p
C ₁₁	=	2500 μ / 6 V
C ₁₂	=	470 p
C ₁₃	=	4n7
C ₁₄	=	220 p

Halfgeleiders:

T ₁	=	2N1613
D ₁	=	DUS
D ₂	=	DUS
D ₃	=	DUS
IC ₁	=	μA 709
IC ₂	=	SN 7400 N
IC ₃	=	MC 851
IC ₄	=	MC 851
IC ₅	=	SN 7400 N

Diversen:

M = kristalmikrofoon
S = schakelaar enkelpolig
A = relais 5 V spoel, contacten moeten geschikt zijn voor 220 V.



Figuur 1. Blokschema van de schakeling, die op klapprogramma's reageert.

Figuur 2. Door ruime toepassing van IC's kan de gehele schakeling, waarvan hier het volledig schema, worden gemonteerd in een verdeeldoos.

Figuur 3. Pulsvolgorde-diagram van de schakeling uit figuur 2. Hierin is het spanningsverloop getekend op de in figuur 1 aangegeven punten.

De relaiscontacten a_1 en a_2 schakelen kamerverlichting, een TV-toestel, of iets dergelijks in en uit.

Met schakelaar S_1 kan men naar keuze kamerverlichting of TV door één keer klappen aan- en door tweemaal klappen uitdoen, of omgekeerd.

In het pulsvolgorde-diagram van figuur 3 is het spanningsverloop op verschillende punten in de schakeling weergegeven. Bovenaan zien we de selectief versterkte 2 kHz-komponent waarbij de ononderbroken lijn betrekking heeft op de eerste klap en de streeplijn op de tweede. Achter de gelijkrichter vinden we het verloop uit figuur 3b. De schmitt-trigger maakt hiervan een pulsvormig signaal met steile flanken, dat te zien is in figuur 3c. Het spanningsverloop aan de uitgangen van de beide monostabiele multivibratoren is in figuur 3d en e getekend. Figuur 3f toont het logische signaal aan de uitgang van de NAND-poort IC_5-I . Men ziet, dat er pas een negatieve puls aan de uitgang van IC_5-I verschijnt, wanneer er op de punten d en e tegelijkertijd een puls aanwezig is. Onderaan is nog de gedaante van de in fase omgekeerde puls weergegeven, die naar de reset-ingang van de flipflop gaat.

Praktijkervaringen

De besproken schakeling werkt ook bij een zeer hoog geluidsnivo in de ruimte, waarin deze is aangebracht, doordat de selectieve versterker zeer smalbandig is en voor C_6 een vrij grote waarde ($2,2 \mu$) is gekozen. Een 2 kHz-trilling van voldoende sterkte, die gedurende enige tijd aanhoudt, is pas in staat de schmitt-trigger te doen omklappen. Mocht een dergelijke trilling bv. in het geluid van een TV voorkomen, dan is er nog niets aan de hand, want pas als er binnen een tijdsbestek van 1,8 sek. nogmaals een soortgelijke trilling optreedt, kan bv. de TV of de verlichting in de kamer worden uitgeschakeld.

Verder bleek de schakeling niet alleen met sukses te werken, wanneer men in zijn handen klapt, maar even goed te reageren op een langzaam hoger wordende fluittoon (uuhiiitt).

Men zou de NOS wellicht kunnen zoeken, de nieuwslezer na het laatste journaal tweemaal in zijn handen te laten klappen, opdat het TV-toestel zichzelf automatisch uitschakelt. Dit laatste lijkt ons vooral een idee voor mensen die zijn gesteld op hun gemak en zal speciaal hen van pas komen die onder het programma nog wel eens willen indommelen. ■

Werking

Het principe van deze voltmeter is weergegeven in figuur 1.

Als de spanningen aan de inverterende en niet-inverterende ingangen van het IC gelijk zijn, zal de uitgang van de verschilversterker 0 volt zijn. L_1 en L_2 zullen dus geen van beide branden.

Als de spanningen slechts een fraktie van elkaar verschillen, zal dit potentiaalverschil vermenigvuldigd met de open lus versterking van het IC op de uitgang verschijnen. Daar de versterking zeer groot is, zal het er in de praktijk op neer komen, dat de uitgang op een potentiaal van +12 of -12 volt komt.

goedkope DVM

Een voltmeter met een nauwkeurigheid van 1% en een ingangsgevoeligheid van $100 k \Omega/V$, voor nog geen f 30, —.

Als V_1 groter is dan V_2 zal nu T_1 geleiden en zal L_1 gaan branden; als V_1 kleiner is dan V_2 gaat L_2 branden. Hierdoor weet men of men V_2 hoger of lager moet maken, om te zorgen dat $V_2 = V_1$.

Het schema

De spanningsbron V_2 wordt hier gevormd door T_1 en T_2 (figuur 2) Deze vormen samen een instelbare stroombron, zodat over R_3 een instelbare spanning (V_2) ontstaat.

Deze spanning wordt volgens de BCD-kode geschakeld. Als alleen S_1 gesloten is loopt er een stroom van $100 \mu A$, die een spanning over R_3 veroorzaakt van 1 mV. S_2 veroorzaakt 2 mV, S_3 4 mV, enz. De maximale spanning over R_3 is dus 265 mV (alle schakelaars gesloten). Een eenvoudiger uitlezing krijgt men door voor S_1 t/m S_4 en voor S_5 t/m S_8 twee 4×10 -standen schakelaars te nemen, aangesloten volgens figuur 3.

De ingangsverzwakker wordt gevormd door R_4 t/m R_7 . De diodes D_4 en D_5 zijn opgenomen om de ingang van het IC te beveiligen tegen te hoge ingangsspanningen.

Afregeling

Laat de ingang open en open ook S_1 t/m S_9 . Stel nu R_8 zó in, dat L_1 en L_2 beide gedoofd zijn. Sluit daarna een

J.W. Gnodde

voltmeter aan over R_3 ; sluit S_1 en regel R_a af zodat er over R_3 1 mV staat. Vervolgens alleen S_2 sluiten, afregelen op 2 mV met R_b , enz. De waarden van R_a t/m R_i vindt men in tabel 1.

Tabel 1.		
	vaste weerstand	trim-potmeter
R_a	33k	15k
R_b	15k	10k
R_c	8k2	4k7
R_d	3k9	2k2
R_e	3k3	1k5
R_f	1k5	1k
R_g	820	470
R_h	390	220
R_i	330	150

Vaste weerstand: metaalfilm, 5%.
Trimpotmeter : cerment.

Tabel 1. De waarden van R_a t/m R_i .

Figuur 1. Het principe van de voltmeter.

Figuur 2. Het complete schema.

Figuur 3. Een eenvoudiger schakelaar-schakeling.

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R_a t/m R_i = zie tabel 1

R_1 = 1k

R_2 = 2k2

R_3 = 10 Ω , metaalfilm

R_4 = 20k, 1%

R_5 = 180k, 1%

R_6 = 1M8, 1%

R_7 = 18M, 1%

R_8 = 10k, cerment trimpot.

R_9 = 2k2

R_{10} = 4k7

Halfgeleiders:

D_1, D_2, D_4, D_5 = DUS

D_3 = zener, 4,7 V, 0,25 W

T_1 = TUP

T_2 = TUN

T_3 = 2N1613, 2N2919, 2N3053, etc.

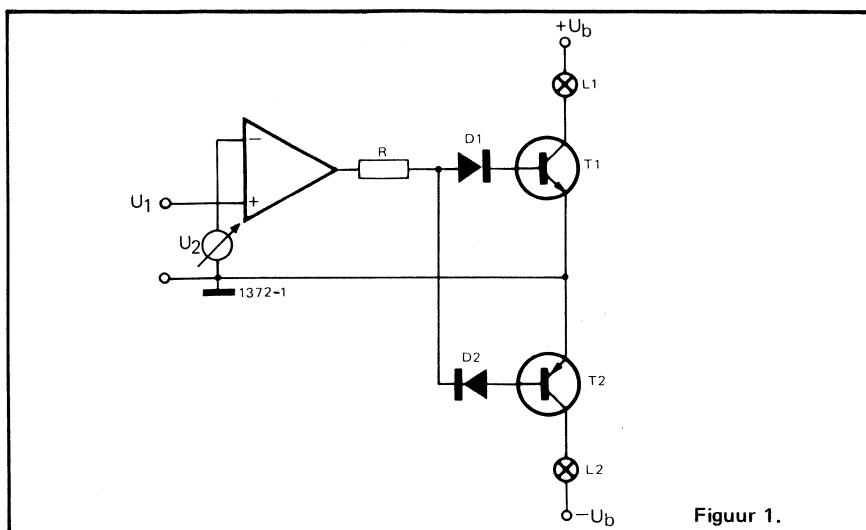
T_4 = 2N2905

IC = SN74741, μ L741, etc.

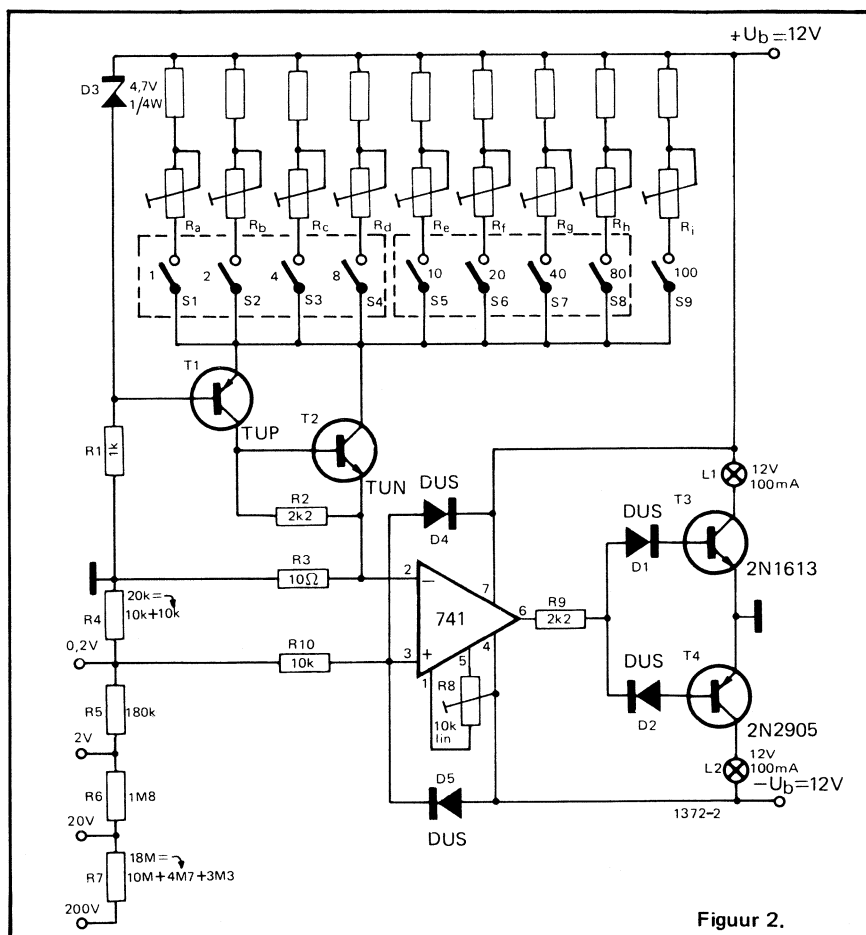
Diversen:

L_1, L_2 = lampje, 12 V, 100 mA

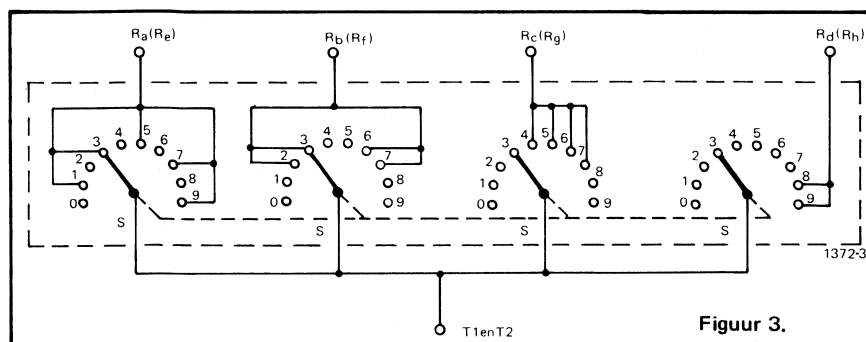
S_1 t/m S_g = enkelpolig aan/uit



Figuur 1.



Figuur 2.



Figuur 3.

Zendvergunning

Voor wat betreft het gebruik van walki-talkies zijn verschillende zendvergunningen mogelijk.

In de eerste plaats is het mogelijk een amateurzendvergunning te verkrijgen. Een aanvraag voor een dergelijke machtiging moet worden ingediend bij het ministerie van verkeer en waterstaat. Voor het verkrijgen van de vergunning moet eerst een examen worden afgelegd. Aanmelding voor dit examen kan geschieden bij een daarvoor benoemde commissie. Deze aanmelding dient schriftelijk te worden gedaan bij de voorzitter van de examen-

afgelegd. Een dergelijke aanvraag kan ook worden gericht aan het ministerie van verkeer en waterstaat. Ook het gebruik van zenders bij modelbesturing vereist een vergunning. Deze vergunning is kollektief voor de leden van de KNVvL (Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart), gevestigd te Den Haag. Als men van deze vereniging lid is, behoeft geen persoonlijke machtiging bij het ministerie te worden aangevraagd.

De geteste walki-talki

Het meest opvallende bij walki-talkies is wel, dat, zowel voor de zender als voor de ontvanger, zoveel mogelijk dezelfde onderdelen worden gebruikt. Om dit te bereiken wordt gebruik gemaakt van een gekompliceerde zend/ontvang-schakelaar.

De onderzochte walki-talki was, zoals het overgrote deel dat op de markt verschijnt, van Japans fabrikaat. Het eerste merkwaardige punt in deze walki-talki was, dat op de kast ervan vermeld stond dat er vier transistoren waren toegepast. Er bleken inderdaad vier transistoren op de print te zijn aangebracht. Alleen werd bij een nadere beschouwing duidelijk, dat slechts drie transistoren functioneel waren. De vierde transistor was gewoon met zijn drie aansluitpunten op een eilandje gesoldeerd. Bovendien bleek uit de componentenopstelling dat het schema van de walki-talki al eens was gemodificeerd.

De figuren 1 en 2 geven respectievelijk het zend- en ontvangsgedeelte van de walki-talki, waarbij in beide schema's als gebruik gemaakt werd van dezelfde onderdelen, ook dezelfde kodering werd getekend. (R_1 in figuur 1 is ook R_1 in figuur 2).

Zoals bij de meeste goedkope walki-talkies is ook hier de ontvanger (figuur 2) superregeneratief. Dit heeft als voordeel een grote ingangsgevoeligheid met een minimum aan componenten. Een groot nadeel van een superregeneratieve ontvanger is dat de antenne, ook bij ontvangst, hoogfrequentie-energie uitstraalt. Bovendien is de ruis bij dergelijke ontvangers ook vrij sterk. In figuur 2 vormt transistor T_1 de oscillator van de ontvanger. L_1 is de oscillatorspoel en L_3 een h.f.smoorpoel.

Het laagfrequent signaal komt via condensator C_8 op de basis van transistor T_2 . Transistor T_2 versterkt het signaal en stuurt de basis van T_3 . Via een luidsprekertrafo (Tr) wordt het l.f.-signaal (op de kollektor van T_3) aangeboden aan de luidspreker.

Behalve de slechte ontvangstkwaliteit van het apparaat heeft deze nog een groot bezwaar.

walki-talki

Het gebruik van walki-talkies in de goedkope prijsklassen is de laatste jaren sterk toegenomen. De meningen betreffende de overlast die dergelijke apparaten kunnen veroorzaken lopen sterk uiteen. Op het elektuurlaboratorium is mede daarom een eenvoudige walki-talki aan een uitgebreid onderzoek onderworpen. De resultaten daarvan, met verschillende mogelijke wijzigingen en aanvullingen, worden hier gegeven. De gegeven schema's zijn ook zelfstandig bruikbaar (o.a. bij modelbesturing). Er wordt met nadruk op gewezen dat zowel het gebruik van zenders, als het bezit ervan, zonder een vergunning bij de wet verboden is.

kommissie voor radio-amateurs, Kortenaerkade 12 in Den Haag. De aanvraag kan worden gedaan voor een A, B of C-machtiging. De A-machtiging heeft betrekking op zenders met een vermogen van maximaal 150 watt, de B-machtiging op een vermogen van hoogstens 100 watt, en de C-machtiging op een maximum vermogen van 50 watt. De C-machtiging geldt alleen voor frequenties van 144 MHz en hoger. Voor het verkrijgen van een C-machtiging behoeft men geen examen in seinen en opnemen te doen. Als men in het bezit is van één der genoemde machtigingen dan is het mogelijk walki-talkies te gebruiken. Deze worden voor dit doel meestal afgestemd op de 10 meter band. In deze band is het frequentiegebied tussen 28,2 MHz en 29,7 MHz door internationale overeenkomst beschikbaar voor radio-amateurs. Omdat een walki-talki in wezen een mobiele zender is, moet ook de zendamateur met een machtiging nog een speciale vergunning hebben voor het gebruik van een dergelijk apparaat.

Als het nut van walki-talkies kan worden aangetoond (b.v. bij bouwplaatsen of havenwerken) dan is het mogelijk een zendvergunning te krijgen, zonder dat er een examen behoeft te worden

De bij ontvangst uitgestraalde h.f.-energie betreft niet alleen de ontvangstfrequentie, maar ook een groot aantal harmonischen ervan. Deze harmonischen komen in andere banden terecht, waar ze vrij veel storing veroorzaken. Gelukkig is de uitgestraalde h.f.-energie vrij gering. Door atmosferische omstandigheden kan het echter voorkomen, dat de reikwijdte van deze energie toch nog enige tientallen kilometers bedraagt. Het is dan ook aan te bevelen, in de antenneleiding van een dergelijke walki-talki, een filter op te nemen, waarmee de harmonischen worden geëlimineerd.

De zendtrap van de walki-talki wordt eveneens gevormd door h.f. transistor T_1 . In figuur 1 is de zender gegeven. De luidspreker van de walki-talki fungeert hier als mikrofoon.

T_2 versterkt het mikrofoonsignaal en stuurt T_3 . De primaire kant van de luidsprekertrafo wordt nu in de kollektor van T_3 benut als modulatorspoel. Door de trafo in de kollektor van T_3 zal de voeding van de zendtrap (T_1) in het laagfrequent ritme van het mikrofoonsignaal gaan variëren. Daardoor ontstaat de benodigde amplitude-modulatie. Voor de h.f.-zenderenergie op de kollektor van T_1 vormt de pri-

maire kant van de trafo een hoogohmige belasting.

Een groot nadeel van de zendtrap is, dat deze niet is uitgerust met een kristaloscillator. Het frequentieverloop van de zender is daardoor ontoelaatbaar groot. Vooral de batterijspanningsveroudering heeft een groot frequentieverloop, van zowel de zend- als ontvangstfrequentie, ten gevolge. Het is dan ook buiten kijf dat de zender moet zijn uitgerust met een kristaloscillator, omdat anders niet is te vertrouwen op de frequentiestabiliteit.

Er zijn goedkope walki-talkies met vier of vijf transistoren, waarvan de zender wel kristalgestuurd is. Maar ook bij deze apparaten is de ontvanger superregeneratief, zodat ook hier wel een filter in de antenneleiding moet worden opgenomen.

Kristaloscillatoren

De frequentie-stabiliteit die met een normale kristaloscillator is te halen, is meestal groter dan $\pm 0,005\%$. Dit komt door het speciale impedantiegedrag van een kristal.

Figuur 3 geeft het elektrische vervangingsschema van een kristal. Dit vervangingsschema biedt een impedantiecurve volgens figuur 4, waaruit blijkt, dat bij oplopende frequentie het kristal eerst een capacitief gedrag vertoont. Daarna wordt het inductief, waarbij de impedantie toeneemt.

Tussen dit inductief en capacitief gedrag heeft het kristal een seriesonantiepunt. Daarbij is de impedantie minimaal.

Als de kristalfrequentie verder oploopt, wordt het gedrag op een bepaald moment weer capacitief.

Voor dat het kristal weer over gaat tot dit capacitief gedrag, is de impedantie op een bepaald punt maximaal. Dit is het parallelresonantie punt van het kristal.

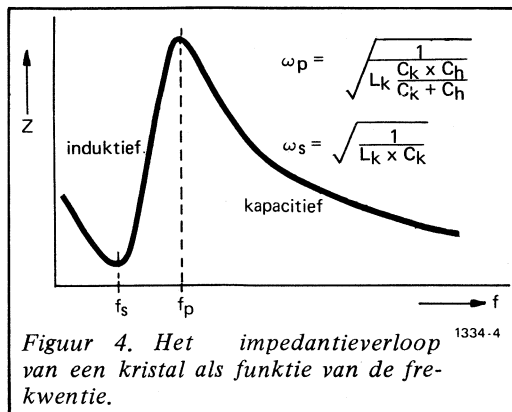
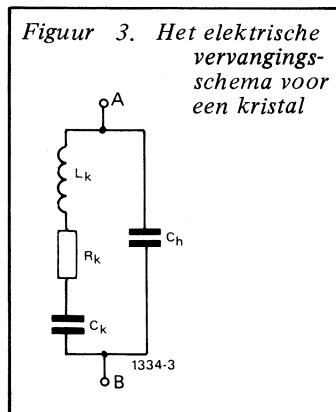
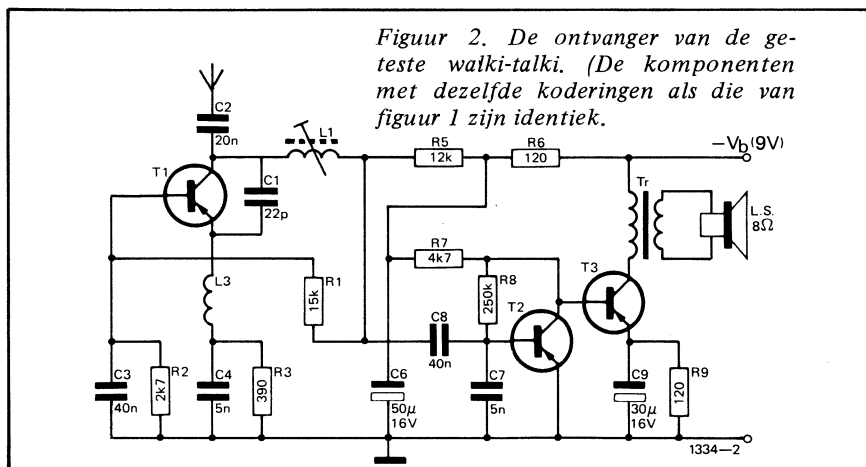
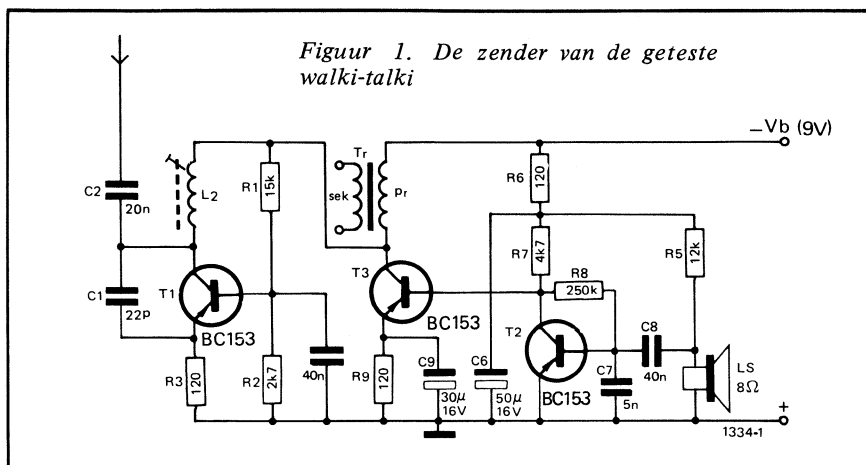
In figuur 3 stelt L_k de inductiviteit van het kristal voor, R_k de weerstand en C_k de kristalkapaciteit.

De capaciteit C_h is die van de houder waarin het kristal is gemonteerd. De punten A en B zijn de aansluitpunten van het kristal. Deze hebben geen polariteit.

Een merkwaardig verschijnsel van een kristal is wel, dat de parallel- en seriesonantiefrequentie maar een paar honderd hertz uit elkaar liggen.

Kristallen worden geslepen voor een bepaalde frequentie. Deze kan liggen tussen een paar duizend hertz en ca 15 MHz.

Voor nauwkeurig geslepen kristallen wordt altijd opgegeven of deze voor parallel- of seriesonantie worden gebruikt. Ook de eventuele eksterne ka-



pasiteit kan van te voren worden vastgelegd.

In figuur 5 is een eenvoudige kristaloscillator gegeven met één transistor. Het kristal is in de schakeling opgenomen als parallelresonantie-element. De afgestemde kring in de kollektor van T_1 kan op dezelfde frekwentie worden afgeregeld als het kristal.

Over het algemeen is voor parallelresonantie van een kristal een eksterne capaciteit (C_4 in figuur 5) ingekalkuleerd.

In figuur 6 is een kristaloscillator gegeven, waarbij het kristal wordt benut in serie-resonantie. Een dergelijke oscillator is stabiel dan die volgens figuur 5. Bovendien kan, als het kristal als serieresonantie element in de schakeling is opgenomen, het kristal nog beter in "overtone" oscilleren. Dit laatste houdt in dat naast de grondfrekwentie van het kristal, deze ook kan worden afgestemd op de derde of vijfde harmonische. Dit gebeurt uiteraard alleen als ook de afgestemde kollektorkring in figuur 6 (L_1/C_1) op de derde of vijfde harmonische wordt afgestemd. Door dit overtone oscilleren van het kristal wordt een grotere oscillatorspanning verkregen, dan met de schakeling volgens figuur 5, als hiervan de afgestemde kring op een harmonische wordt afgestemd. Het kan dan ook het beste worden geplaatst in een schakeling volgens figuur 6. De uitgangsspanning van een oscillator volgens figuur 6 is sterk afhankelijk van de Q-faktor van de kollektorkring. Deze Q-faktor kan b.v. groot zijn, als er relatief dik koperdraad wordt gebruikt en de spaties tussen de windingen even groot worden genomen als de dikte van het koperdraad zelf.

Overtone

Zoals eerder werd aangeduid, is het niet economisch om kristallen te produceren voor frekwenties boven 15 MHz. De meest economische frekwentie voor kristallen ligt bij 4MHz. Om nu toch kristaloscillatoren te ontwerpen voor bijvoorbeeld de ditmaal door ons gewenste 27MHz band wordt gebruik gemaakt van zgn. overtone-kristallen.

Men kan kristallen (of andere piezoelektrische materialen) weliswaar tot trillen brengen in een konstante frekwentie, maar harmonischen van de grondfrekwentie worden eveneens opgewekt. Bij overtone-kristallen maakt men misbruik van dit gebrek door een zeef voor één van die harmonischen toe te passen.

In figuur 6 zou dit betekenen, dat de resonantiekering in de kollektor van T_1 niet op de frekwentie van het kristal wordt afgestemd, doch op een twee of

drie keer zo hoge frekwentie. Bij de door ons gewenste 27MHz wordt een 9MHz overtone-kristal gebruikt, waarvan de derde harmonisch wordt gefilterd. Een reële waarde van de dikte van het koperdraad kan liggen tussen ca 0,5 mm en 1 mm. De Q-faktor van de L/C-kring kan nog worden vergroot door de spoel te wikkelen op een h.f. ijzerpoederkern. Bij een kern met een diameter van 8 mm zijn voor de 10 meterband 27–29 MHz 12 windingen koperdraad nodig. De parallelcapaciteit moet dan regelbaar zijn tot ca 50 pF.

Met de oscillator volgens figuur 6 is dan een uitgangsvermogen van ruim 200 mW haalbaar. De zenderoscillator in de schakeling volgens figuur 1 is gemakkelijk te voorzien van een kristal. De condensatoren C_1 en C_3 moeten dan worden weggelaten. Het (overtone)kristal kan tussen de basis en kollektor van T_1 worden geplaatst.

Als de oscillator volgens figuur 6 minder vermogen behoeft te dissiperen, kan in plaats van een 2N1613, ook een BF 115 of BF 173 worden toegepast. Weerstand R, moet dan gewijzigd worden volgens: $R_1 = \frac{hfe \cdot (V_b - 0,7)}{K}$

waarin V_b = voedingsspanning, hfe = stroomversterkingsfaktor, k = gewenste kollektorstroom. Het vermogen van de zendtrap is enige malen te vergroten door achter de kristaloscillator een versterkertrap te plaatsen. Figuur 7 geeft hiervan een voorbeeld. De spoelgegevens bij de schema's hebben allen betrekking op een spoel zonder kern. Dit in tegenstelling tot de eerder genoemde mogelijkheid met een h.f.kern.

De optimale antenne-aanpassing bij de zenders volgens figuur 6 en 7, is het beste eksperimenteel te bepalen. Over het algemeen ligt deze aanpassing vrij gunstig als de spoel wordt afgetakt op $\frac{1}{4}$ van het aantal windingen, gerekend vanaf het koude einde.

De zender volgens figuur 6 kan zonder meer gestuurd worden uit een kollektormodulator, zoals die in het schema van figuur 1. Als de zender van figuur 7 wordt toegepast, hoeft de modulator alleen T_1 te sturen. Transistor T_2 kan gewoon direkt worden gevoed.

Het is ook mogelijk de benodigde amplitudemodulatie op een andere manier te krijgen. In figuur 8 is een modulator getekend (T_2/T_3), die de oscillatortransistor (T_1) op de basis stuurt. Met potmeter P_1 wordt de oscillatorstroom van T_1 ingesteld. Deze stroom kan het beste op de helft van de maksimumwaarde worden afgeregeld. Het l.f.-signaal komt in figuur 8, via kondensator C_1 , op de basis van de eerste modulatortransistor (T_3). Als deze modulator gestuurd moet worden

uit een gevoelige-(laagomige) ingangsbron, kan de schakeling volgens figuur 9 worden toegepast. In deze figuur vormt kondensator C_3 de ingangskondensator van de modulator. De modulator is weer gelijk aan figuur 8. Alleen ontbreekt nu weerstand R_1 met de koolmikrofoon. Mocht voor de moduleringang een relatief hoogomige ingang nodig zijn dan kan de benodigde schakeling hiervan, afhankelijk van het vereiste ingangssignaal, vóór C_1 in figuur 8, of C_3 in figuur 9 worden opgenomen. Figuur 10 geeft een voorbeeld van een goedbruikbare impedantie-aanpastrap (ingang 100k Ω , uitgang 1k Ω).

In figuur 11 is een goede koolmikrofoonversterkertrap gegeven die, via C_2 de modulator stuurt. Deze trap (T_1) is praktisch gelijk aan de versterkertrap volgens figuur 9. In figuur 9 is T_1 in gearde emitter-schakeling getekend; in figuur 11 in gearde basisschakeling.

Antennes

Voor walki-talki's wordt zonder uitzondering gebruik gemaakt van zgn. spriet-antennes. Omdat de theoretische lengte van 2,5 meter ($1/4$ golflengte) nogal onpraktisch is, bedraagt de lengte meestal 1 à 1,5 meter. Dit heeft tot gevolg, dat zo'n spriet zich capaciteef gedraagt. Wordt nu een spoel in serie met de spriet opgenomen, dan is de frekwentie, waarop het systeem zich resistief gedraagt, in te stellen. Voor hen, die in het bezit zijn van een griddipper zijn levert het bepalen van de juiste zelfinductie geen enkel pro-

Figuur 5. Een kristaloscillator die gebruik maakt van de parallelresonantie van het kristal

Figuur 6. Een kristaloscillator waarbij de serieresonantie van het kristal wordt benut

Figuur 7. Een tweetraps zender

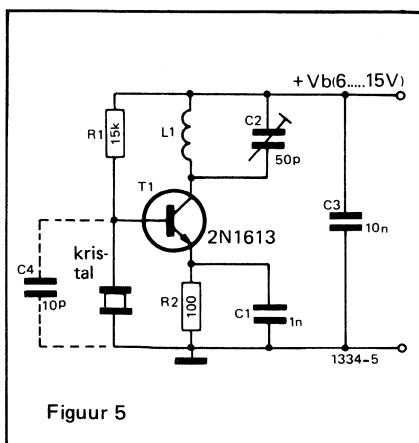
Figuur 8. De zender (figuur 6 en 7) voorzien van een basismodulator

Figuur 9. Een gevoelige stuurtrap voor de basismodulator volgens figuur 8.

Figuur 10. Een hoogomige aanpassing voor de versterkertrap van figuur 9

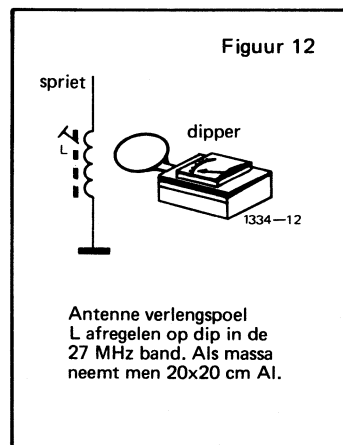
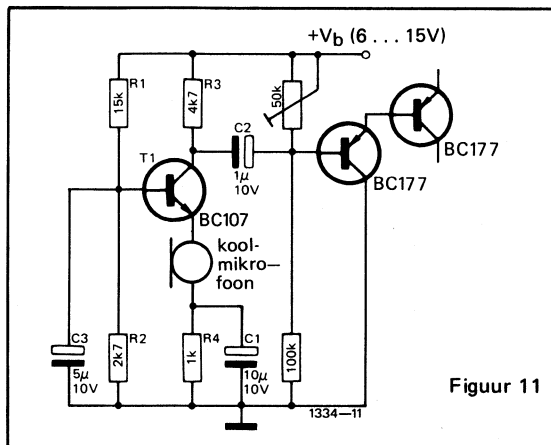
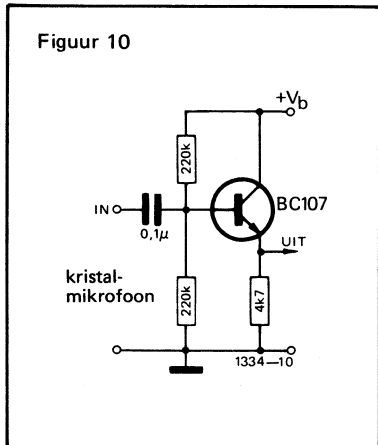
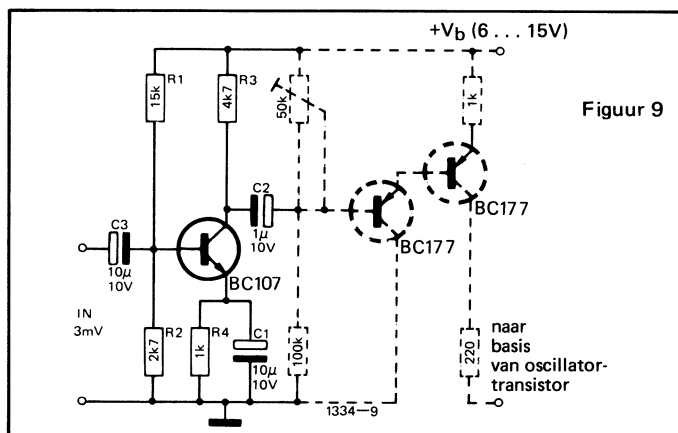
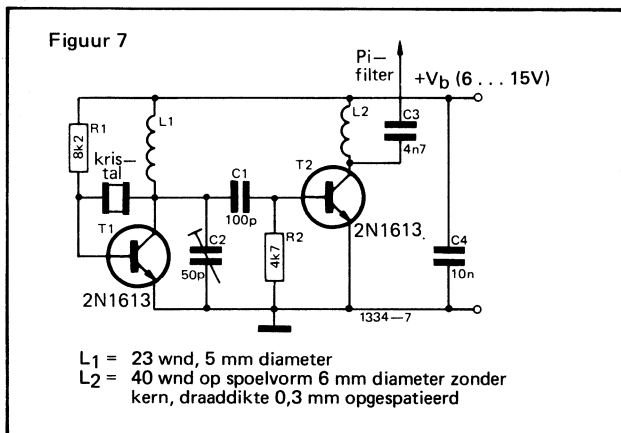
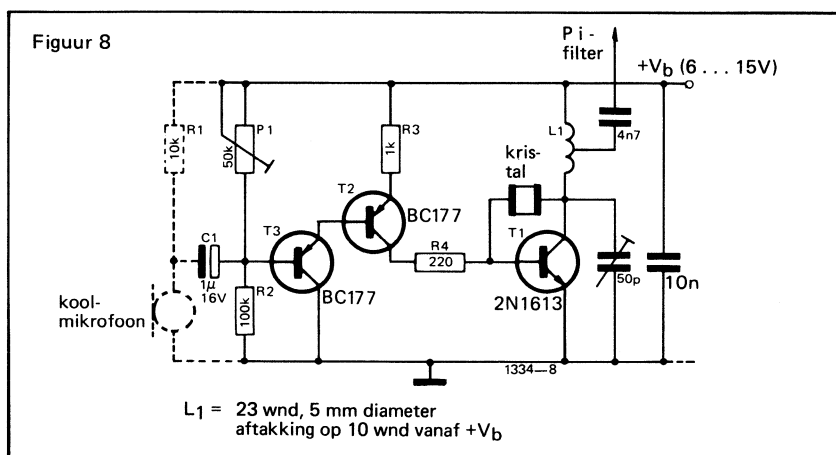
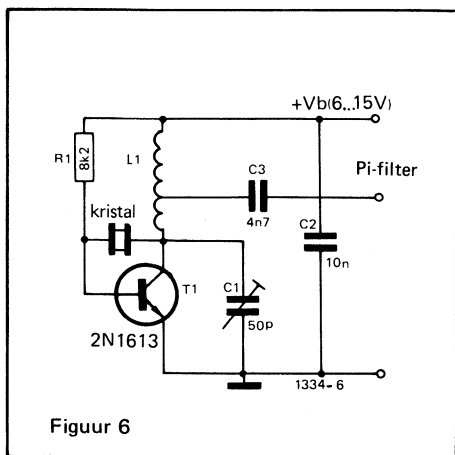
Figuur 11. De versterkertrap volgens figuur 9 met koolmikrofoonaansluiting

Figuur 12. Het afregelen van de antenne verlengspoel met de griddipper



kanaal	frekwentie	kanaal	frekwentie	kanaal	frekwentie
1.	26,965 MHz	10.	27,055 MHz	19.	27,165 MHz
2.	26,975 MHz	11.	27,065 MHz	20.	27,175 MHz
3.	26,985 MHz	12.	27,075 MHz	21.	27,185 MHz
4.	26,995 MHz	13.	27,085 MHz	22.	27,205 MHz
5.	27,005 MHz	14.	27,095 MHz	23.	27,215 MHz
6.	27,015 MHz	15.	27,105 MHz	24.	27,225 MHz
7.	27,025 MHz	16.	27,115 MHz	25.	27,235 MHz
8.	27,035 MHz	17.	27,125 MHz	26.	27,245 MHz
9.	27,045 MHz	18.	27,135 MHz	27.	27,255 MHz
			27,155 MHz	28.	27,265 MHz
				29.	27,275 MHz

Tabelarisch overzicht van de, op de 11 meterband gebruikte, frekwenties voor walki-talkies.
Deze frekwenties vallen buiten de 10 meter amateurband!
In Nederland worden de kanalen 2, 7, 8, 11, 21 en 22 gebruikt.



bleem op (figuur 12). Men neemt het aantal windingen van het spoeltje dusdanig, dat de ijzerkern ongeveer half ingedraaid is. Als men aan de volledige afregelprocedure begint is eventuele bijregeling nog mogelijk.

Is men niet in het bezit van een dipper, dan kan met een 27 MHz ontvanger worden volstaan. Het juiste aantal windingen is bereikt, als de ontvangststerkte van een zender in de 27 MHz band maximaal is. (figuur 13).

Antenne-aanpassing

De antenne (spriet plus spoeltje) moet voor het verkrijgen van de maximale veldsterkte, dezelfde impedantie bezitten als de zenderuitgang en de ontvangeringang. Aangezien dit meestal niet het geval is, dienen de zenderuitgang en de ontvangeringang van aanpassingsfilters te worden voorzien. Het meest geschikt voor ons doel is het pi-filter, omdat hierbij de componentwaarden het gemakkelijkst experimenteel te bepalen zijn.

Het pi-filter is afgebeeld in figuur 14. Een bijkomend voordeel is, dat het pi-filter een grote harmonischenonderdrukking geeft. Dit is van belang, omdat de tweede harmonische van de zendfrequentie, 54 MHz, in TV band I valt.

Het afregelen

Bestaat de zender alleen uit een oscillator, dan wordt de trimmer over de kollektor zo ingesteld, dat een als absorbtie-meter geschakelde dipper maximale uitslag geeft, of een 27 MHz ontvanger maximale ontvangststerkte. In de schakeling van figuur 7 wordt R_2 van massa afgehaakt en wordt een milli-ampère meter opgenomen tussen R_2 en massa, waarbij R_2 de - is en de massa de +. C_2 wordt afgeregeld op maximale uitslag.

Het afregelen van het pi-filter is een waar geduldwerk. Voor L neemt men om te beginnen het kleinste aantal windingen en C_2 wordt geheel ingedraaid. Vervolgens probeert men voor C_1 een stand te vinden waarbij ontvangst of uitslag van de absorbtie-meter maximaal is. Hierbij moet de spriet met afgeregelde verlengspoel natuurlijk aan het pi-filter bevestigd zijn. Nu wordt C_2 iets verkleind en C_1 weer bijgesteld. Deze procedure dient te worden herhaald met andere waarden van L, zodat men er dan zeker van is de optimale waarden te hebben gevonden. Als "finishing touch" kan geprobeerd worden, of bijregeling van de antenne-verlengspoel nog effect geeft.

Een eenvoudige converter voor 27 Mhz

Figuur 15 geeft het schema van de

converter. Het signaal bereikt de gate van de als mikser geschakelde fet 2N3819 via antenne-verlengspoel L_1 en de in het midden van de 27 Mhz band afgestemde kring L_2-C_1 .

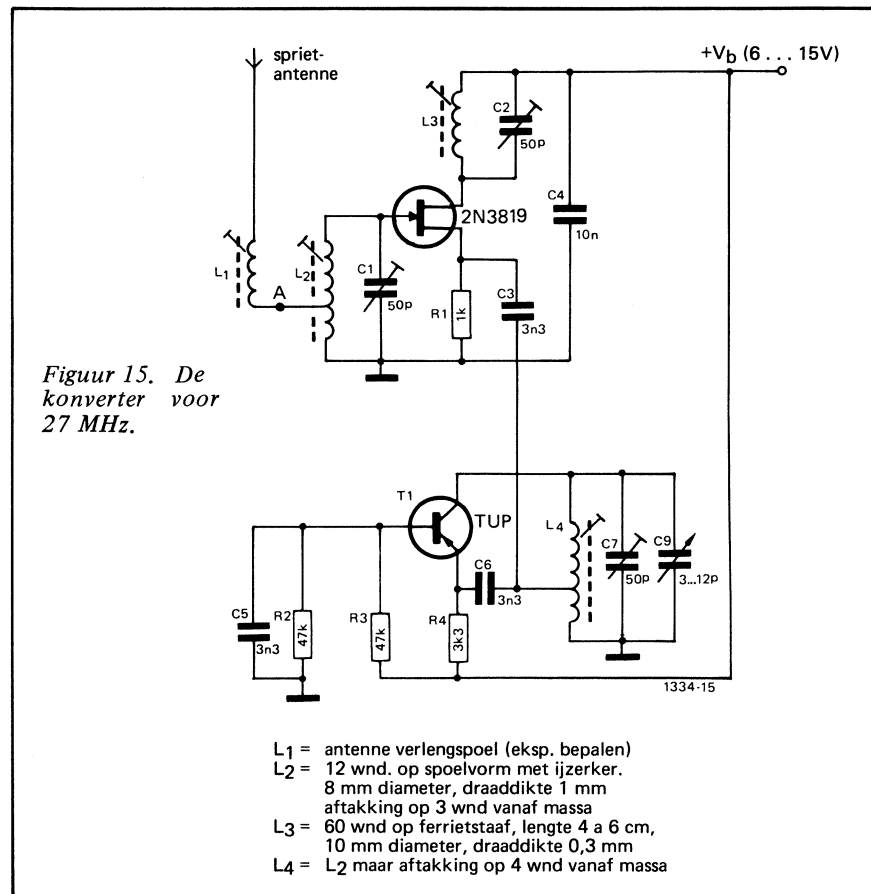
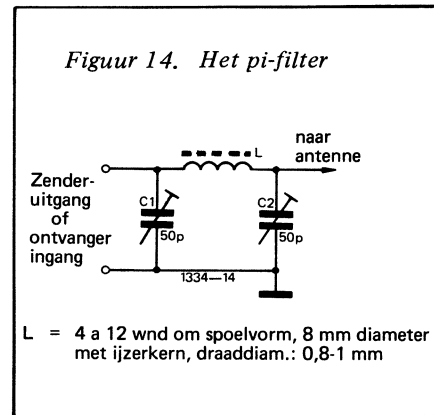
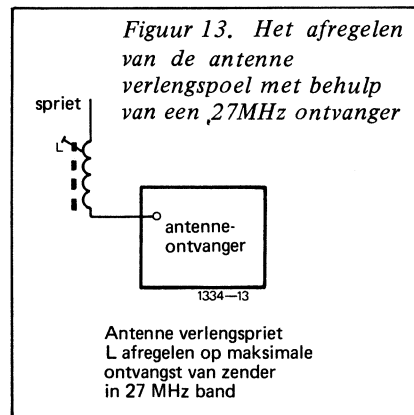
Een fet verdient de voorkeur boven een bipolaire transistor als mengtrap vanwege betere ruseigenschappen, de grotere ongevoeligheid voor kruismodulatie en andere ongewenste signalen, en de veel hogere ingangsweerstand, waardoor de signaalkring minder belast wordt. De oscillatorspanning wordt opgewekt door de TUP T_1 . Via condensator C_3 wordt de oscillatorspanning toegevoerd aan de source van de fet. In de drain is de kring L_3-C_2

opgenomen. Deze kring wordt door middel van C_2 afgestemd op de middenfrequentie van ca 1600 KHz.

De koppeling tussen de converter en de middengolf-transistorontvanger vindt eveneens plaats via L_3 , omdat L_3 op een stukje ferrietstaaf is gewikkeld. In combinatie met de ferrietantenne van de portebel vormt L_3-C_2 dus een bandfilter met inductieve koppeling. Hiertoe dienen L_3 en de ferrietstaaf van de portebel in elkaars verlengde te liggen met maximaal 5 cm. tussenruimte.

Het afregelen van de converter

De converter wordt zó opgesteld, dat



L_3 en de ferrietstaaf van de portebel in elkaars verlengde liggen, met zo klein mogelijke tussenruimte. De portebel wordt nu afgestemd op de hoogste frekwentie, dus ca 1600 KHz. Een meetzendersignaal van 27 Mhz voert men toe aan punt A. De trimmer C_7 wordt nu verdraaid, tot het meetzendersignaal uit de portebel klinkt.

Er zijn twee standen van C_7 mogelijk, namelijk één hoger en één lager dan de signaalfrekwentie. Is men niet in het bezit van een meetzender, dan kan men zich behelpen door aan punt A een antenne (2 à 5 meter lang) aan te sluiten en C_7 te verdraaien totdat een 27 Mhz station wordt gehoord. De trimmers C_1 en C_2 worden nu afge-regelde op maximale ontvangst.

De afstelling van C_7 dient dusdanig te zijn, dat met de afstemkondensator C_9 de gehele band bestreken wordt. Als laatste sluit men de spriet plus verlengspoel aan en regelt men de zelf-induktie hiervan af op maximale ontvangst.

Bij het afregelen van verlengspoelen in het algemeen, dient men te bedenken dat bijregeling vereist is, als de massa van het systeem wordt gewijzigd (bijvoorbeeld als naderhand besloten wordt, de konvertervoeding uit de portebel te betrekken).

Konklusie:

Het gebruik van walki-talkies is verboden bij de wet. Niettemin wordt dit gebruik bevorderd door openbare, ongekонтроeerde verkoop, zelfs in de speelgoedbranche. Dit artikel beoogt geenszins het onwettig gebruik te bevorderen of toe te juichen. In tegendeel, de redactie deelt het standpunt van de wetgever, dat de toch al schaarse aetherruimte niet kan worden misbruikt voor speldoelinden, als er voor de noodzakelijke communicatie al een duidelijk plaatsgebrek is en gewerkt moet worden met een beperking van zendvergunningen. De wet is er; een ieder dient hem te kennen!

Alleen het feit al, dat walki-talkies als speelgoed op de markt kunnen worden gebracht, duidt erop, dat de wet op dit punt misschien al teveel toelaat. Met het voorgaande is gepoogd het verantwoordelijkheidsgevoel op te voeren van de bezitter van een walki-talkie, door hem te wijzen op de onwettelijkheid van het gebruik of als men om welke reden dan ook hieraan geen gehoor wil geven, het apparaat zodanig om te bouwen, dat het niet stoort. Dit kan door het zendvermogen zover mogelijk te beperken en de kwaliteit van de draagfrekwentie te verbeteren.

Let wel: aethervervuiling is ook een vorm van milieuverontreiniging! ■

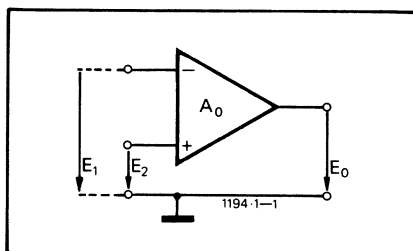
operationele versterkers

deel 1

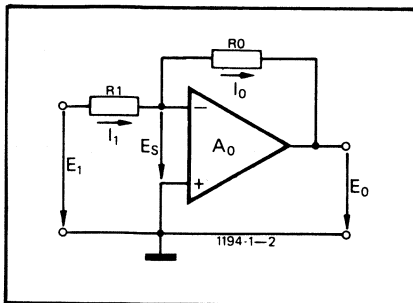
R.G. van Vliet

In de volgende artikelen zal na een algemene inleiding aandacht worden besteedt aan de meest belangrijke eigenschappen en toepassingen van Op-Amps.

Onder een Op-Amp verstaat men per definitie een gelijkspanningsgekoppelde versterker met hoge versterkingsfactor en met een enkele of een differentiële ingang. Een differentiële ingang wil zeggen: twee ingangen, waarvan de ene wel en de andere niet fase-omkerend is (– en + ingang). Een eenvoudige voorstelling van een Op-Amp met differentiële ingang is gegeven in figuur 1.



Figuur 1. Een eenvoudige voorstelling van een operationele versterker met een differentiële ingang.



Figuur 2. Een inverterende schakeling opgebouwd met een Op-Amp.

guur 1. Signalen op de + ingang verschijnen versterkt met een factor A_0 aan de uitgang. Signalen op de – ingang worden versterkt met een factor $-A_0$ (dus in fase omgekeerd). Er rekening mee houdend, dat op beide ingangen wordt gestuurd, kan men voor de uitgangsspanning schrijven: $E_0 = A_0 (E_2 - E_1)$ waarbij E_0 de uitgangsspanning, E_1 , E_2 de beide ingangsspanningen alle gemeten t.o.v. aarde en A_0 de open versterking van de Op-Amp. Een geïdealiseerd model van de Op-Amp is erg nuttig bij het doorrekenen van schakelingen. De geïdealiseerde karakteristieken zijn als volgt:

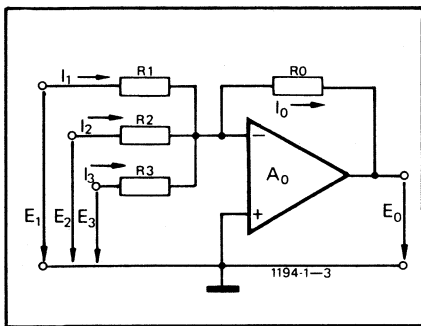
1. Open versterking A_0 – oneindig groot
2. Uitgangsspanning $E_0 = 0$, als $E_1 = E_2$ (geen offset*)
3. Ingangsimpedantie – oneindig groot
4. Uitgangsimpedantie – 0
5. Bandbreedte = oneindig groot (Alle frekwenties worden evenveel versterkt).

1. Inverterende (omkerende) schakelingen

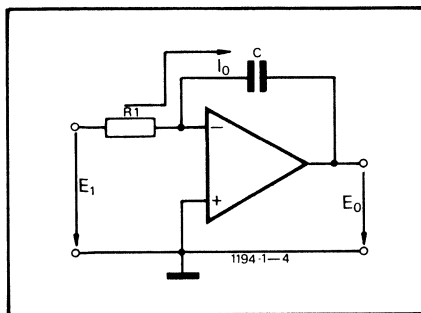
De schakeling van figuur 2 is een z.g. inverterende schakeling. De niet fase-draaiende ingang is geaard terwijl het ingangs en terugkoppelnetwerk gevormd door R_1 en R_0 verbonden is met de fase-omkerende (inverterende) ingang.

Aangezien de ingangsimpedantie van de Op-Amp oneindig groot wordt ver-

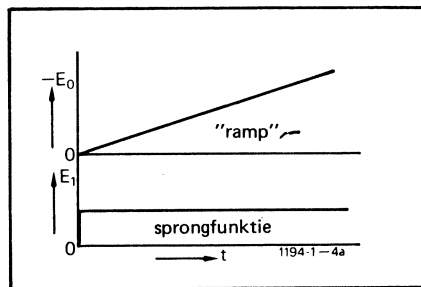
* offset-spanning die als E_0 toch ontstaat, ook al is $E_1 = E_2$. Deze ongewenste verschilspanning wordt veroorzaakt door ongelijke versterking van de – en de + versterker. De ontwerper van een Op-Amp dient de offset laag te houden (zie ook deel 2).



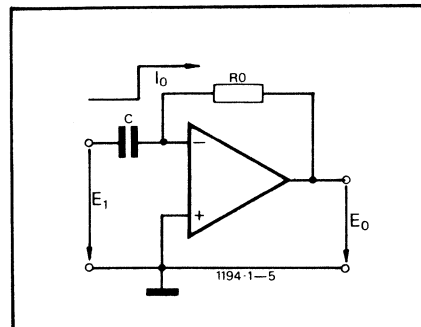
Figuur 3. Een sommatieversterker, die een uitbreiding is van de inverterende schakeling in figuur 2.



Figuur 4. Een integratorschakeling met een condensator als terugkoppellement.



Figuur 4a. Het verloop van de uitgangsspanning bij het aanleggen van een spanningsprong op de ingang.



Figuur 5. Bij het toepassen van een condensator als ingangskomponent in een inverterende versterkerschakeling met Op-Amp ontstaat een differentiator.

ondersteld vloeit er eenzelfde stroom door R_1 en R_0 , ze staan eenvoudigweg in serie.

$$I_1 = I_0. \quad (1)$$

Door de beide stromen uit te drukken in de spanningen over de weerstanden en de weerstanden zelf gaat de vergelijking (1) over in:

$$\frac{E_1 - E_S}{R_1} = \frac{E_S - E_O}{R_0} \quad (2)$$

Even aannemende, dat de versterkingsfactor van de Op Amp = A_0 is, dan is $E_O = -A_0 E_S$. (E_S staat immers op de inverterende ingang), dus

$$E_S = -\frac{E_O}{A_0}$$

Vult men dit in bij verg. (2) dan komt er

$$\frac{E_1 + \frac{E_O}{A_0}}{R_1} = \frac{-\frac{E_O}{A_0} - E_O}{R_0} \quad (3)$$

Als vervolgens wordt aangenomen, dat A_0 oneindig groot is, dan gaat (3) over in

$$\frac{E_1}{R_1} = -\frac{E_O}{R_0} \text{ of } \frac{E_O}{E_1} = -\frac{R_0}{R_1} = A_1$$

wat de uiteindelijke versterking van de gehele schakeling is.

Enkele merkwaardigheden, die uit het voorgaande volgen zijn: De uiteindelijke versterking A_1 is slechts afhankelijk van de passieve componenten R_1 en R_0 . De spanning op de - ingang (E_S) nadert naar 0 als de open lus versterking oneindig groot wordt.

Immers $E_S = -\frac{E_O}{A_0} = 0$ als A_0 oneindig groot.

De -ingang bij deze schakeling wordt vanwege deze eigenschap ook wel virtueel aardpunt genoemd.

1.1. Sommatie-versterker

Figuur 3 toont een sommatie versterker, die een uitbreiding is van de behandelde inverterende schakeling. Door meer ingangsweerstanden aan de -ingang te koppelen bestaat tans de mogelijkheid om uit meerdere ingangsspanningsbronnen te sturen.

De stromen I_1 , I_2 en I_3 , die t.g.v. ingangsspanningen E_1 , E_2 en E_3 gaan vloeien, kunnen nergens anders heen dan door R_0 . Rekening houdend met het virtuele aardpunt (-ingang), moet

$$E_O = -I \cdot R_0 \text{ zijn,}$$

$$\text{dus } E_O = -(I_1 + I_2 + I_3) \cdot R_0,$$

$$\text{want: } I_O = I_1 + I_2 + I_3$$

of omdat: $I_1 = \frac{E_1}{R_1}$, $I_2 = \frac{E_2}{R_2}$ en $I_3 = \frac{E_3}{R_3}$

$$\text{is: } E_O = -\left(\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{E_3}{R_3}\right) R_0$$

Het virtuele aardpunt wordt in dit verband sommatiepunt genoemd, omdat de stromen I_1 , I_2 en I_3 er bij elkaar opgeteld worden. Als de drie ingangsweerstanden gelijk zijn aan R_1 , geeft de schakeling de eksakte som van de ingangsspanningen weer vermenigvuldigd met de factor $-\frac{R_0}{R_1}$.

1.2. Integrator

De integrator van figuur 4 heeft een condensator als terugkoppelkomponent. De stroom die in de condensator vloeit wordt weer bepaald door het ingangssirkwie

$$I_O = \frac{E_1}{R_1}$$

De uitgangsspanning is gelijk aan de spanning over de condensator. Bij het laden van een condensator met een konstante stroom, neemt de spanning over deze condensator evenredig met de tijd toe.

In het geval van schakeling 3 betekent dat

$$E_O = -\frac{I_O t}{C}$$

waarin C de capaciteit in Farad, t de tijd in seconden verlopen nadat E_O is aangelegd (stap).

Het min-teken duidt er weer op dat de schakeling inverteert. Het verloop van de uitgangsspanning bij het aanleggen van een spanningsprong op de ingang is weergegeven in figuur 4a.

1.3. Differentiator

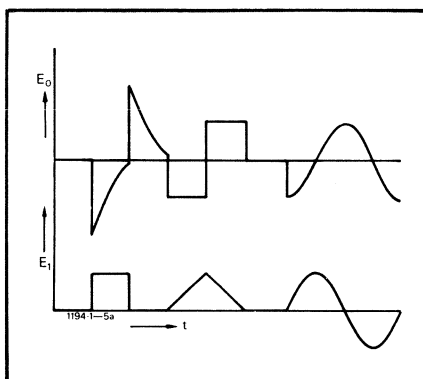
Bij het toepassen van een condensator als ingangskomponent in een inverterende versterkerschakeling met Op-Amp ontstaat een differentiator (figuur 5).

Over de condensator staat de spanning E_1 (weer vanwege het virtuele aardpunt). De stroom door de condensator wordt bepaald door veranderingen van E_1 met de tijd. Wiskundig uitgedrukt:

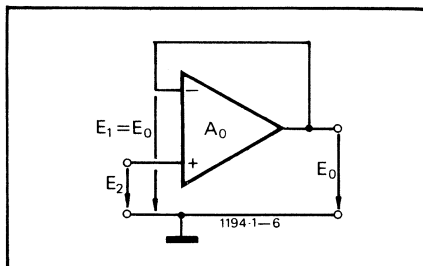
$$I_1 = C \frac{\Delta E_1}{\Delta t}$$

Een snelle verandering (grote $\frac{\Delta E_1}{\Delta t}$) zal

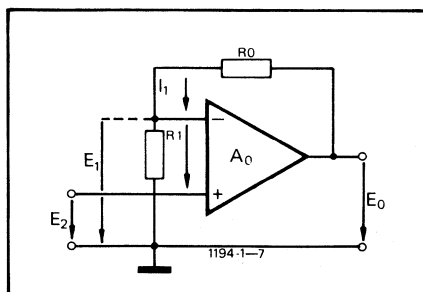
grote stromen veroorzaken, terwijl bij langzame (kleine $\frac{\Delta E_1}{\Delta t}$) veranderingen een minder grote stroom zal optreden.



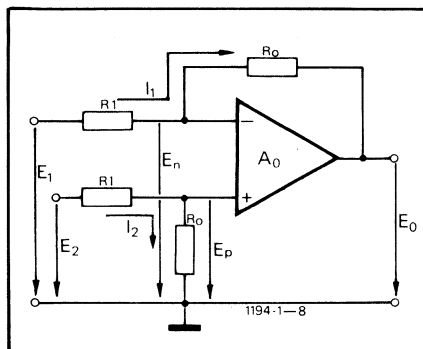
Figuur 5a. De responsie van de schakeling in figuur 5 op enigeingangsspanningsvormen.



Figuur 6. Voorbeeld van een niet-inverterende schakeling, ofwel "volger". Een belangrijk kenmerk is een zeer hogeingangsimpedantie en een lage uitgangsimpedantie.



Figuur 7. Een niet inverterende versterker, waarbij slechts een deel van het uitgangssignaal wordt teruggevoerd naar de ingang.



Figuur 8. De schakeling van een differentiaal of verschilversterker.

Bij gelijkblijvende E_1 gebeurt er helemaal niets en is de uitgang van de schakeling "O". De stroom door de condensator loopt ook weer door R_O en dus is $E_O = -I_O R_O$ en na het invullen van $I_O = I_1$

$$E_O = -R_O C \frac{\Delta E_1}{\Delta t}$$

In figuur 5a is de responsie van deze schakelingen op enige ingangsspanningsvormen gegeven.

2.1 Niet inverterende schakelingen

De meest eenvoudige schakeling is die van figuur 6. Het ingangssignaal wordt toegevoerd aan de + ingang, terwijl het volledige uitgangssignaal wordt teruggevoerd naar de - ingang ($E_1 = E_O$). De vergelijking, op deze schakeling van toepassing, is:

$$E_O = A_O(E_2 - E_O)$$

anders geschreven:

$$E_O = \frac{E_2}{1 + \frac{1}{A_O}}$$

hetgeen voor oneindig grote A_O overgaat in

$$E_O = E_2$$

In het beschreven geval zal de uitgangsspanning steeds de ingangsspanning nauwkeurig volgen, vandaar de naam "volgerschakeling". Volgerschakelingen hebben een zeer hogeingangsimpedantie en een lage uitgangsimpedantie en worden daarom gebruikt als "buffer" om te voorkomen dat tussen twee gedeelten van een schakeling ongewenste beïnvloeding plaatsvindt.

2.1. Niet inverterende versterker

In tegenstelling met de volger wordt in figuur 7 niet het gehele uitgangssignaal teruggevoerd naar de ingang doch een frakctie:

$$\frac{R_1}{R_1 + R_O} \text{ (spanningsdeler).}$$

Wederom geldt, dat er geen stroom naar de ingang van de Op Amp kan vloeien dus

$$E_1 = I_1 \cdot R_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_O} \cdot E_O \text{ en}$$

$$E_O = A_O(E_2 - E_1) \rightarrow E_2 = \frac{E_O}{A_O} + E_1$$

Uit beide vergelijkingen volgt, dat

$$E_2 = \frac{E_O}{A_O} + \frac{R_1}{R_1 + R_O} \cdot E_O$$

en voor A_O wordt oneindig geldt:

$$E_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_O} \cdot E_O \rightarrow A_1 = \frac{E_O}{E_2} = \frac{R_1 + R_O}{R_1}$$

De uiteindelijke versterking van de schakeling (A_1) is dus groter dan 1 en wordt slechts bepaald door R_1 en R_O . Net als bij de volger is de ingangsimpedantie zeer hoog. Opmerkelijk is, dat $E_2 = E_1$ voor A oneindig. Over het algemeen geldt bij een tegengekoppelde Op-Amp, die in het lineaire gebied werkt (dus niet overstuurd wordt), dat de spanningen op de twee ingangen gelijk zijn.

2.2. Verschilversterker

Tenslotte nog een voorbeeld van de toepassing van de eigenschappen van het sommatie punt; de differentiaal versterker (figuur 8).

Aangezien de ideale Op Amp geen stroom trekt aan zijn ingangen moet gelden:

$$E_p = I_2 R_O = \frac{R_O}{R_1 + R_O} E_2 \quad (1)$$

en

$$\frac{E_1 - E_n}{R_1} = \frac{E_n - E_O}{R_O} \quad (2)$$

Vanwege $E_p = E_n$ voor A_O oneindig gaan (1) en (2) over in:

$$\frac{E_1 - \frac{R_O}{R_1 + R_2}}{R_1} = \frac{\frac{R_O}{R_1 + R_2} E_2 - E_O}{R_O}$$

$$E_1 R_O - \frac{R_O^2}{R_1 + R_O} E_2 = \frac{R_O R_1}{R_1 + R_O} E_2 - R_1 E_O$$

$$R_1 E_O = R_O E_2 - R_O E_1$$

$$E_O = \frac{R_O}{R_1} (E_2 - E_1):$$

de vergelijking, die het gedrag van een differentiaal of verschilversterker beschrijft. Slechts het verschil tussen de twee ingangsspanningen wordt versterkt en wel met een faktor, die alleen afhangt van R_O en R_1 . Hoewel de berekeningen zijn gedaan voor de geïdealiseerde Op-Amp; zal in de praktijk blijken, dat met de tans in de handel zijnde Op-Amps (709 etc.) meestal geen merkbare afwijking t.o.v. het geïdealiseerde geval optreedt.

In het volgende artikel zal dieper worden ingegaan op eigenschappen en grootheden van Op-Amps, welke belangrijk zijn voor de toepassing. ■

aktie tegen malafide postorder- bedrijven

In het maartnummer van elektuur werd een aktie aangekondigd door de heer P.C.H. ten Cate met het doel malafide postorderbedrijven juridisch te lijf te gaan.

Dat deze "ombudsman" voor de elektronika zijn aktie niet zonder reden is begonnen, blijkt uit de vele reakties die hij schriftelijk en mondeling ontving en nog ontvangt.

Hoewel over elk bedrijf wel een puntje van kritiek te geven valt (wie is zonder fouten) moet worden opgemerkt, dat de heer ten Cate uit de vele post niet alleen slechte berichten kreeg. Slechte ervaringen werden bv. vergeleken met goede, waaruit bleek dat de meeste bedrijven bonafide zijn en dat de klachten zich toespitsen op enkele namen.

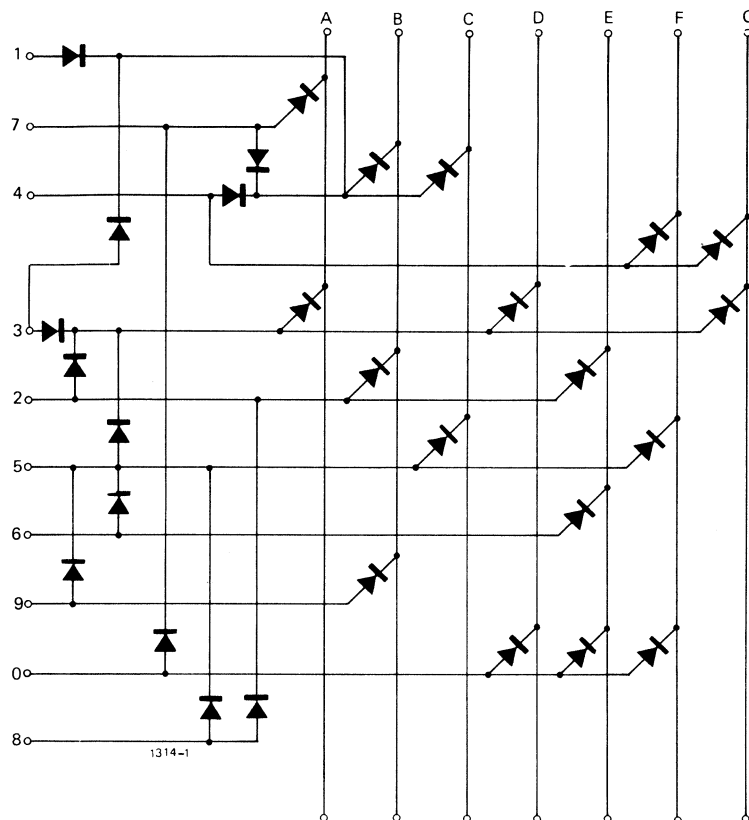
Een handicap voor de heer ten Cate is wel, dat veel klachten, ook al zijn ze gefundeerd, weinig bewijskracht hebben door gebrek aan begeleidend bewijsmateriaal. Kopieën van brieven, betaalbewijzen, leveringsbonnen, politiekachten etc. kunnen van enorme betekenis zijn bij het juridisch aanpakken van oplichters.

Er komen bij de heer ten Cate veel vragen naar gegevens omtrent betrouwbaarheid van handelaren.

Het is begrijpelijk dat niets ten nadele kan worden gezegd van een bedrijf, mede omdat de, uit de aktie, beschikbare gegevens gebaseerd kunnen zijn op foutieve of voorbarige konklusies.

In de tweede plaats wordt een uitspraak omtrent slechte praktijken van welke handelaar ook, alleen gedaan door de rechter.

Zij, die zich ten rechte benadeeld voelen door een postorderbedrijf kunnen bewijsmateriaal schriftelijk toesturen aan: P.C.H. ten Cate, Goeman Borgesiuslaan 429 te Harderwijk.



goedkope zeven- segmenten dekodering

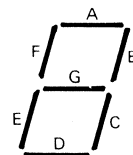
J.G.A. van de Graaf, Oosterbeek

De schakeling bestaat uit 28 diodes en is afgeleid van een normale schakeling met 49 diodes. De ingangen van de matriks kunnen worden gestuurd door een binair naar decimaal dekodeerschakeling of door een andere schakeling. De uitgangen van de matriks kunnen rechtstreeks aangesloten worden op een minitron zeven segmenten display.

Het maximale spanningsverlies door dekodering bedraagt driemaal de drempelspanning van een diode, dus 2,1 Volt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	x		x	x		x	x	x	x	x
B	x	x	x	x	x			x	x	x
C	x	x		x	x	x	x	x	x	x
D	x		x	x		x	x		x	x
E	x		x			x		x		
F	x				x	x	x		x	x
G			x	x	x	x	x		x	x

1314-2



In het februari-nummer van *elektuur* signaleerde we het verschijnsel lokale televisie. Dit nieuwe communicatiemedium is mogelijk dankzij het gebruik van een koaksiaal kabelnet.

Naar schatting zijn meer dan 1 miljoen nederlandse gezinnen op een kabelnet aangesloten. Deze kabelnetten verschillen nogal in grootte - van een tiental abonnees tot enkele duizenden - en in technische uitvoering. Helaas wordt er in Nederland weinig voorlichting gegeven over de diverse verschillende technische mogelijkheden bij kabelsystemen. Met het gevolg dat vaak technisch verouderde systemen worden aangelegd, die geenszins geschikt zijn voor de komende jaren. Het komt zelfs voor, dat er installaties worden aangelegd, die meteen al niet voldoen.

kabelsystemen voor radio en televisie

KABELROEP

Als nummer 1397 verscheen in de serie *Actuele Onderwerpen* (A-O-reeks) het boekje "Kabelroep", geschreven door het echtpaar Taks. De auteurs zijn medeoprichters van de Stichting Studiekring Wijk TV Woensel, een organisatie die in het verleden reeds enkele malen van zich heeft doen spreken door haar diverse uitzendingen en lezingen.

Het boekje "Kabelroep" legt op een voor de leek zeer begrijpelijke wijze uit wat kabeldistributie is en welke systemen mogelijk zijn. Voorts wordt uitgebreid aandacht besteed aan het gebruik van het net. Markant is artikel 1 van het

voorstel van de auteurs voor een Kabelroepwet, welke luidt: "Kabelroep is al hetgeen betrekking heeft op de af-, door-, uit- en teruggifte van elektrische signalen met beeld, geluid of andere informatieinhoud, in een lokaal kabelnet, met het doel een optimale bijdrage te leveren aan de maatschappelijke behoefte aan informatie en communicatie in de leefgemeenschap, waarin het kabelnet is gelegen".

Het zeer leeswaardige boekje kan besteld worden bij de Stichting IVIO, Koninginneweg 62 te Amsterdam. Tel. (020 - 736333.

De prijs is slechts f 1,- (giro: 551599, België 130850).

Foto Rob Kitslaar: In Melick en Herkenbosch hadden de bewoners tijdens de lokale televisie-uitzendingen keuze uit acht verschillende programma's. Er waren geen speciale voorzieningen bij de aangeslotenen getroffen, dankzij de in het antennesysteem geïnstalleerde VHF/UHF versterkers.



Verleden jaar is in een brabantse gemeente een centrale antenne-inrichting aangelegd, waarmee de aangesloten zes programma's op hun normale televisie ontvanger kunnen ontvangen. Met een goede privé antenne is het in die brabantse gemeente echter mogelijk om 7 programma's uit de lucht te "pikken". Het droevige is nu dat de privé antennes - dankzij de verordening van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten - binnen een aantal jaren van de daken moeten verdwijnen. De oplossing die de fabrikant van dit kabelsysteem achter de hand heeft, is een konverter. Deze konverter kost ca. f 350,- en de aangesloten moeten deze zelf betalen. Bovenstaand praktijkvoorbeeld is een schoolvoorbeeld van de gevolgen van de weinig objectieve voorlichting die zo vaak door de grote fabrikanten wordt gegeven. De gemeenteraad, woningverenigingen en de burgers tuinen er dan in. Om aan de leemte in voorlichting op dit gebied tegemoet te komen, meent de redactie uitgebreid aandacht te moeten besteden aan de technische en economische facetten van kabelsystemen voor radio en televisie. Een kabelsysteem is in principe opgebouwd uit de volgende onderdelen (zie fig. 1):

- ontvangststation
- hoofdversterker
- koaksiaal kabelnet
- volgversterkers
- verdeel- en aftakelementen
- aansluitdozen

Deze systemen worden voor de aanleg door fabrikant en/of installateur uitgebreid berekend. Om dit te illustreren een zeer eenvoudige berekening (fig. 2). Stel dat het gemeten antennesignaal op de antenne van figuur 2 1000 μ V is. De versterking van de hoofdversterker bedraagt 26 dB, de kabeldemping is 15 dB per 100 m en de doorgangs- en de aansluitingsdemping van de aansluitdoos is 0,6 resp. 8 dB.

Het is duidelijk dat alle aangesloten een goed - dus sterk genoeg - signaal moeten ontvangen. Het is dus belangrijk om de spanning van het signaal op de eerste en laatste aansluitdoos te kennen. De versterking van de antenne naar de eerste aansluitdoos is: -3 dB ($0,20 \times 14 \text{ dB}$) + 26 dB - 3 dB ($0,20 \times 15 \text{ dB}$) - 8 dB = 12 dB . De signaalsterkte op de eerste aansluitdoos is dus $12 \text{ dB} \times 1000 \mu\text{V} = 4 \times 1000 \mu\text{V} = 4 \text{ mV}$.

Voor de laatste aansluitdoos wordt dit: $12 \text{ dB} - 4,5 \text{ dB}$ ($0,3 \times 15 \text{ dB}$) - $1,8 \text{ dB}$ ($3 \times \text{doorgangsdemping}$) = $5,7 \text{ dB}$.

Dus de signaalspanning is $5,7 \text{ dB} = 1,9 \text{ mV}$.

Zoals reeds gezegd betrof dit een zeer eenvoudig systeem, dat slechts als voorbeeld gold. Onderschat deze systemen echter niet; in de praktijk komen ze steeds meer voor, hetzij in één en dezelfde woning als huisinstallatie, hetzij in een rijtje huizen.

GAI/CAI/CAS

Deze kleine systemen - veelal tot een maximum van 100 aangesloten - heten in Nederland volgens de PTT voorschriften een Gemeenschappelijke Antenne Installatie, afgekort GAI. Hier wordt onder verstaan een antenne inrichting van beperkte omvang, via welke rechtstreeks uit de ether ontvangen dan wel door middel van een kabelnet aangevoerde programma's worden doorgegeven. In het algemeen mogen de tot een GAI behorende kabels geen openbare wegen kruisen, dan wel, indien een dergelijke kruising onvermijdelijk is, voorbij de kruising geen versterkers worden toegepast.

De grotere broer van de GAI is de Centrale Antenne Inrichting (CAI), welke bedoeld is voor stadswijken, gemeenten en agglomeraties. De CAI is - behalve voor de doorgifte van rechtstreeks uit de ether ontvangen programma's - ook geschikt voor het overbrengen van andere, bijvoorbeeld lokale programma's, mits het Ministerie van Cultuur, Rekreatie en Maatschappelijk Werk daar toestemming voor verleent.

Tot slot is er het CAS - Centraal Antenne Systeem, dat behalve de programma's die door CAI en GAI worden gedistribueerd, ook de mogelijkheid biedt van doorgifte van storingsvrije TV en FM programma's die ter plaatse niet uit de ether kunnen worden ontvangen, maar door middel van straalverbindingen en/of kabels worden aangevoerd alsmede tot het overbrengen van regionale programma's van allerlei aard.

CATV/MATV

De GAIN, CAI en het CAS zijn een specifieke uitvinding van de nederlandse PTT. In het buitenland is men over het algemeen wat makkelijker.

In Amerikaanse publikaties leest men over een Community Antenna System (CATV) en een Master Antenna System (MATV).

Hiermee bedoelt men een groot respectievelijk een klein kabelsysteem, zonder dat daar eisen aan worden gesteld in de zin van versterking na straatkruisingen.

Verdeling in de ether

Voor draadloze televisie en FM radio ontvangst zijn enkele banden in het gebied van 47 tot 860 MHz aangewezen.

Ter oriëntatie: de lange, midden en korte golf radiozenders bevinden zich in het gebied van 150 kHz tot 27 MHz. Voor televisie wordt gebruik gemaakt van de banden I, III, IV en V en voor FM-radio van band II.

Band I (kanaal 2 tot en met 4) loopt van 47 tot 68 MHz, Band III (kanaal 5 tot en met 12) van 174 tot 223 MHz en de banden IV en V (kanaal 21 tot en met 70) van 470 MHz tot 870 MHz.

De FM-radio maakt gebruik van het VHF-gebied van 87,5 tot 100 MHz. Vanaf 1975 zal het gebied van 100 tot 104 MHz vrijkomen, waarin de PTT een regionaal vierde FM-net gepland heeft. Voorts wordt momenteel onderzocht of in vredetijd het gebied van 104 tot 108 MHz gebruikt kan worden. Thans is dit nl. gereserveerd voor het leger in oorlogstijd. De situatie van bovengenoemde kanaalindeling is getekend in figuur 3.

Tussenbanden

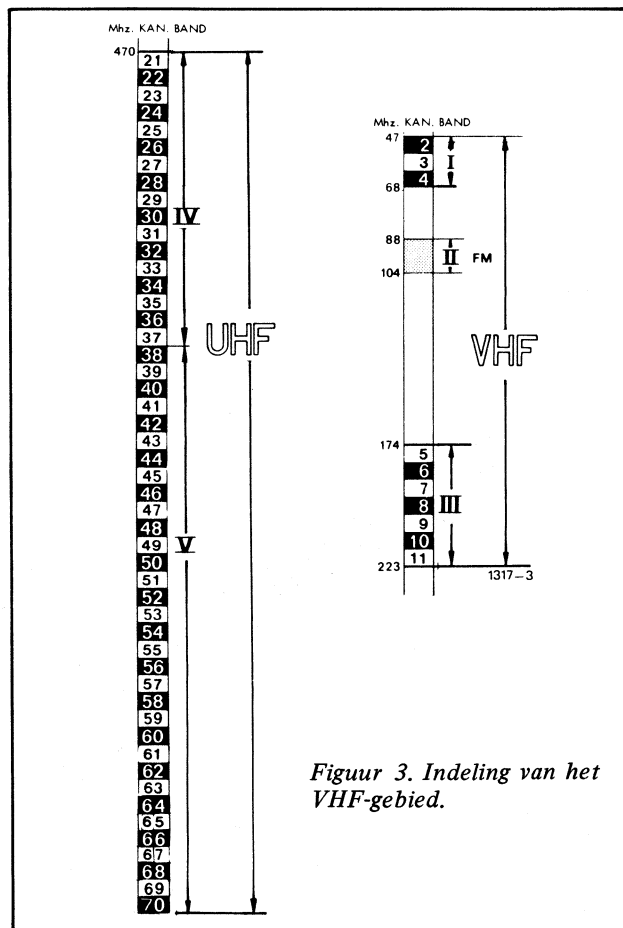
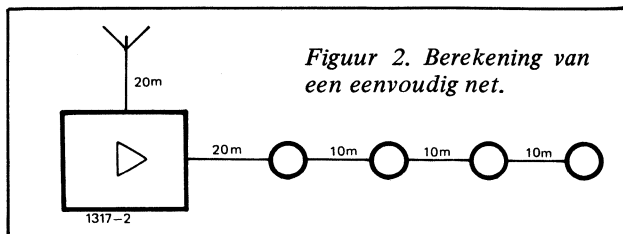
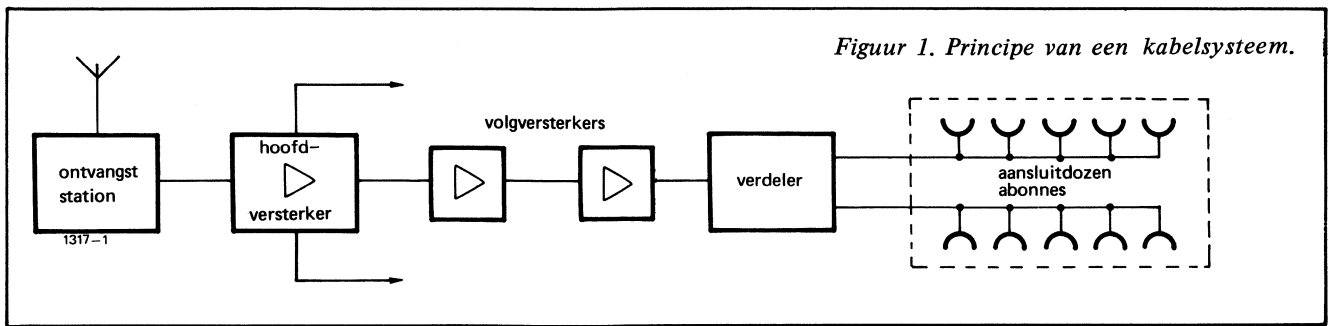
Uit figuur 3 blijkt dat er in het VHF-gebied tussen de verschillende banden tussenruimten zijn. In de ether zijn deze gereserveerd voor diverse doeleinden, zoals mobilfoon, luchtvaart, scheepvaart, het leger e.d. Het is bijzonder moeilijk om de frekwentieverdeling nauwgezet te achterhalen. De PTT bijvoorbeeld geeft geen overzichten uit in verband met - zoals een zegsman na enig aandringen wilde toegeven - bepaalde militaire belangen. Aan de hand van diverse publikaties zijn we er toch in geslaagd om enkele gebruikers van de tussenruimten te achterhalen. Ze zijn opgenomen in figuur 4.

In een gesloten sirkwite - hetgeen een kabelsysteem eigenlijk is - zijn deze frekwenties uiteraard in gebruik. Zo kunnen bij een kabelsysteem theoretisch de gebieden van 68 tot 87,5 MHz, van 108 tot 174 MHz en boven 223 MHz worden gebruikt.

Theoretisch kan in een gesloten kabelsysteem het eerste gebied - tussen band I en II - één televisie kanaal worden ondergebracht. Men ziet daar echter van af, daar dit lage frekwentiegebied een aantal technische bezwaren oplevert. Het gebied van 108 tot 125 MHz is bestemd voor de pilootfrekwentie van het kabelsysteem.

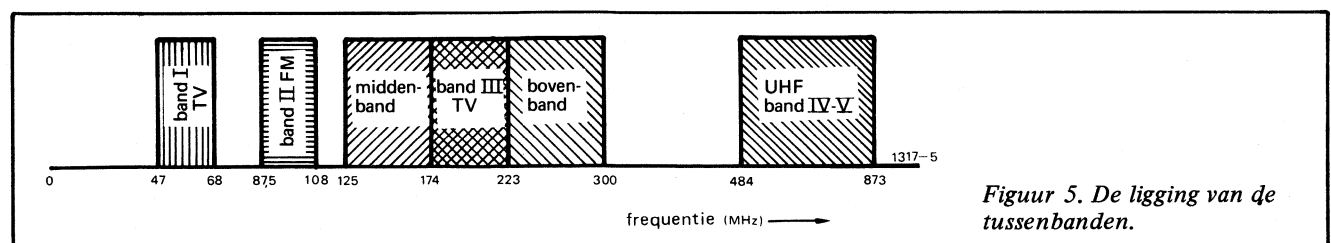
Het gebied van 125 tot 174 MHz biedt in de kabelruimte voor 3 - overigens niet-standaard - kanalen. Dit gebied wordt wel de midden-band genoemd. Het frekwentiegebied tussen 300 en 500 MHz kan niet worden gebruikt, omdat de transistortechniek dit niet toestaat.

Blijft over het gebied van 223 tot ca. 300 MHz. Hier kunnen ca. 4 kanalen in worden ondergebracht. Met nadruk moet worden gesteld dat de kanalen in



MHz	Indeling van het VHF-gebied
29,70 ... 41,00	Mobiele en vaste stations
30,005 ... 30,10	Ruimte-onderzoek
36,70 ... 37,10	Draadloze microfoons
40,68	Industrie
41,00 ... 47,00	Mobiele en vaste stations, o.a. Wereldomroep FM, alleen omgeving Hilversum
47,00 ... 68,00	TV (band I)
68,00 ... 74,80	Mobilfoon verkeer
74,80 ... 75,20	Luchtvaart nav. merkbakens
75,20 ... 87,50	Mobilfoon verkeer, semafoon
89,10 ... 90,38	Cosmos satellieten (USSR)
87,50 ... 104,00	Omroep (band II) FM
104,00 ... 108,00	Leger in oorlogstijd
108,00 ... 112,00	Luchtvaart aanliegbakens
112,00 ... 117,975	Luchtvaart VOR bakens
117,975 ... 132,00	Luchtvaart mobiel (verkeersleiding)
121,50	Luchtvaart noodfreq.
132,00 ... 136,00	Luchtvaart mobiel (nevendiensten)
136,02 ... 137,00	Satellieten (USA)
137,00 ... 144,00	Mob. en vaste stations o.a. luchtvaart
144,00 ... 146,00	Zendamateurs (2 m band)
146,00 ... 151,00	Mob. en vaste stations
150,00	Satellieten (USA)
151,00 ... 153,00	Radio-astronomie
153,00 ... 156,00	Vaste en mobiele stations o.a. meteo
156,00 ... 162,00	Zee marifoon
162,00	Satellieten (USA)
156,80	Oproepfreq. Loodsdiensten enz.
162,00 ... 174,00	Mobilfoon
174,00 ... 223,00	TV (band III)
223,00 ... 235,00	Luchtvaart navigatie
235,00 ... 328,00	Mob. en vaste stations

Figuur 4. Het gebruik van het VHF-gebied.



de midden- en bovenband "niet standaard" zijn, met andere woorden de programma's op deze kanalen kunnen niet worden ontvangen met een normale in de handel verkrijgbare televisie-ontvanger. Wil men dus gebruik maken van deze banden, dan zal men - hetzij in het systeem, hetzij bij de abonnee thuis - deze niet standaard kanalen wederom moeten omzetten naar standaard kanalen in het VHF- en UHF-gebied (zie figuur 5).

VHF-transmissie

In het begin-tijdperk van de televisie werd bij een gemeenschappelijke antenne-installatie voor de distributie van radio- en televisieprogramma's gebruik gemaakt van de VHF-band. Begrijpelijk overigens, want Nederland I zond op deze band uit. Toen het tweede nederlandse programma op de UHF-band daarbij kwam, werd dit gekonverteerd naar een kanaal in de VHF-band. Men hoefde aldus het systeem niet uit te breiden, de verliezen waren minder en aangesloten met een VHF-apparaat konden zonder konverter Nederland II ontvangen.

In die gebieden waar buitenlandse programma's ontvangen konden worden, werd dezelfde procedure gevolgd.

Zes kanalen

Zoals reeds geschreven, het VHF-gebied omvat de kanalen 2 tot en met 12. In verband met de stabiliteit en de selectiviteit van de televisie-ontvangers mag men geen nabuurkanalen gebruiken, met andere woorden men moet steeds een kanaal overslaan. In band I zijn dus beschikbaar de kanalen 2 en 4 en in band III de kanalen 5, 7, 9 en 11 of 6, 8, 10 en 12. In het totaal dus 6 kanalen voor de doorgifte van televisieprogramma's. Dit is echter een maximum, daar men in de praktijk nogal eens moeilijkheden ondervindt. Woont men bijvoorbeeld in de buurt van de televisiezender Lopik, dan zal kanaal 4 beslist in het kabelsysteem niet gebruikt kunnen worden, vanwege voorinstelling. Er resteren dan slechts 5 programma's in het VHF-gebied.

Meer programma's

In de grensgebieden van Nederland - en met name in de provincies Brabant en Limburg - kan men naast de hilversume programma's met een privé-installatie een vijftal buitenlandse programma's ontvangen. In het totaal zijn het er in deze beide op televisiegebied zo bevoorrechte regio's dus zeven. Het hierbovenbeschreven VHF-systeem zonder meer is dus niet acceptabel voor de bevolking in deze gebieden. Voorts moeten de plannersmakers

(gemeenten, woningverenigingen, partikulieren) er ernstig rekening mee houden dat er in de toekomst nog een aantal programma's bijkomen.

Denk eens aan een derde nederlandse programma, uitbreidingen bij onze oosterburen, een derde en een vierde belgisch net. Voorts is het op een simpele wijze mogelijk om met behulp van een straalverbinding engelse en franse programma's aan te voeren. Ook zullen de lokale televisieprogramma's - ondanks het verzet dat hier en daar leeft - toch zeker binnenkort hun entree maken. Het is dus niet irreeel dat we binnen tien jaar in vele gebieden van Nederland een aanbod van zo'n 15 à 20 programma's kunnen verwachten. Daar de economische afschrijving van een kabeltelevisie-systeem op 10 jaar gesteld wordt (de technische afschrijving ligt veel hoger) moet men voor een dusdanig systeem kiezen dat ook de potentie heeft om dit grote aantal programma's in de toekomst te kunnen distribueren.

VHF/UHF-systeem

De techniek biedt in feite maar één goede oplossing om het programma-aanbod van de komende jaren in een kabelsysteem te verwerken. Dit is het zgn. VHF/UHF systeem, waarbij naast het VHF/gebied (6 programma's) het UHF-gebied (ca. 20 programma's) wordt gebruikt. Het grote voordeel van dit systeem is dat er een abonnee met zijn normale televisie-ontvanger nu maximaal 26 programma's kan ontvangen.

Als nadeel van de VHF/UHF distributietechniek moet genoemd worden dat de verliezen vanwege de hogere frequenties groter zijn en dus meer versterkt moeten worden.

Dit maakt een VHF/UHF net in eerste aanleg ca. 15% duurder.

Set-top-konverter

Tegenstanders van het VHF/UHF systeem propageren het VHF systeem en noemen als voordeel de geringe verliezen. Bij een groter aanbod dan het maximale aantal van zes standaardprogramma's gaat men de midden- en bovenband gebruiken, waarin nog eens - zoals reeds gezegd - zeven niet standaard programma's passen. De programma's in deze kanalen moeten dan bij de abonnee thuis worden omgevormd. De kosten van zo'n omvormer - set-top-konverter genaamd - bedragen f 350,- per stuk en komen veelal voor rekening van de aangeslotene.

Bij kalkulaties en offertes moet men dan ook uitgaan van de totale kosten van het net van ontvangststation tot de ingang van het televisietoestel.

Op deze wijze zijn objectieve vergelijkingen mogelijk en worden de aangesloten over een aantal jaren niet de dupe van een kortzichtig beleid.

Grote systemen

Bij grote kabeltelevisienetten kan men beide genoemde distributietechnieken zeer goed combineren met het resultaat dat de voordelen optimaal zijn. Zo rust men de primaire trunkkabel - tussen hoofdstation en onderstation - met VHF-versterkers uit, terwijl het net in de wijk - van onderstation tot abonnee - in VHF/UHF techniek is uitgevoerd. De konversie geschiedt dan in het onderstation.

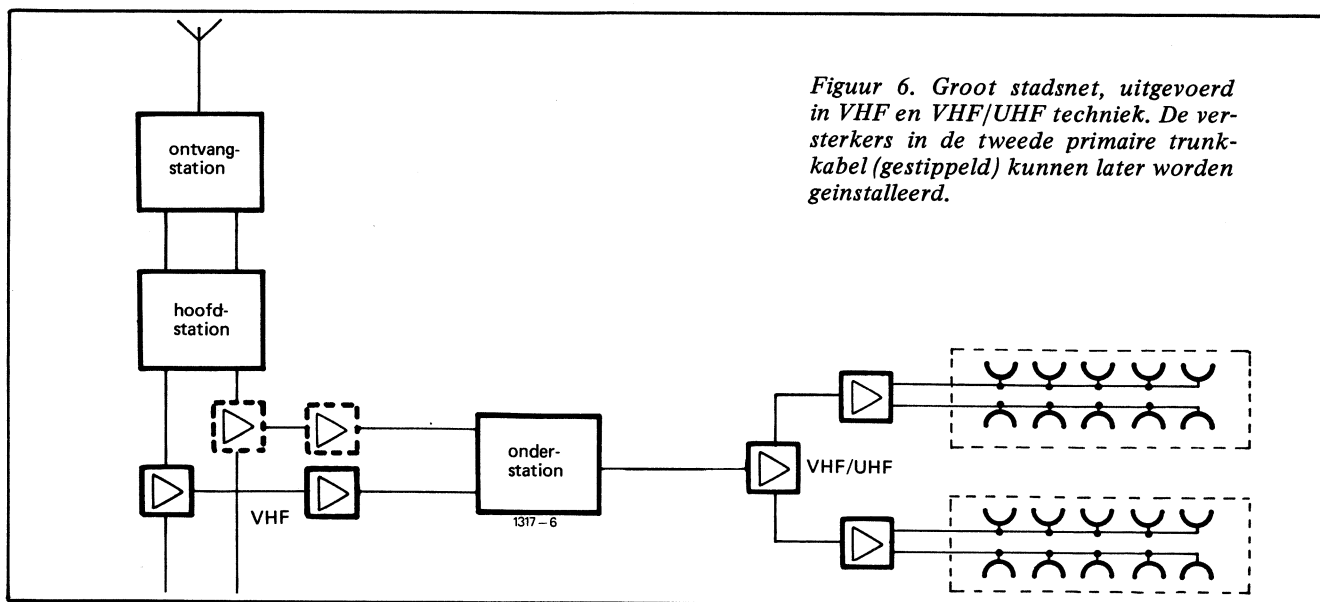
De capaciteit van een dergelijk systeem wordt door de zwakste schakel bepaald. In dit geval is deze schakel de primaire trunklijn in VHF-techniek met een maximale capaciteit van 13 programma's. Door deze primaire kabel dubbel uit te voeren, wordt dit bezwaar opgeheven. Hoewel er op dit moment in Nederland nog nergens meer dan 13 programma's worden gedistribueerd, is het economisch toch verantwoord bij aanleg een tweede primaire kabel te leggen. Immers - de kosten van een kabelsysteem kan men ruwweg als volgt opsplitsen: 1/3 kabel, 1/3 elektronika, 1/3 graafloon. Hierbij moet vermeld worden dat de elektronika later - als meer dan 13 programma's gewenst zijn - kan worden geïnstalleerd. Een schema van een dergelijk groot stadsnet is getekend in figuur 6.

Ontwerp stadskabelnet

In figuur 7 zijn in feite de programma-mogelijkheden voor een stad in de toekomst aangegeven. Het is gemeente A die bestaat uit de wijken I tot en met V. Natuurlijk worden op het ontvangststation de drie nederlandse de vier duitse en de vier belgische programma's opgevangen. De programma's uit Engeland en Frankrijk worden door middel van straalverbindingen aangevoerd.

Straalverbindingen zijn er ook met de naburige gemeenten D, E en F en de grote steden B en C in de regio. Op deze wijze kunnen interessante programma's tussen gemeenten worden uitgewisseld. Straalverbindingen worden gebruikt, daar deze veel goedkoper zijn dan koaksiale kabelverbindingen. (Dit is dus een combinatie van een kabel- en een ethersysteem, het zgn. KES).

Voorts kan er in het hoofdstation een lokaal programma worden ingebracht. In de vijf wijken vinden we eenvoudige lokale studio's, die hun diensten verlenen aan de wijkgemeenschap.



Koffiedik

Het bovenstaande lijkt misschien op koffiedikkijkerij, maar vergeet dan niet dat er al heel wat kabels in Nederland liggen. Naar schatting zijn reeds 1 miljoen huishoudens op de televisiekabel aangesloten.

Bij vervanging van deze bestaande systemen en nieuwbouw zullen we echter - zoals al menigmaal betoogd in dit artikel - terdege rekening moeten houden met de toekomst.

Door nu goede installaties aan te leggen, kan men straks met enkele zeer eenvoudige ingrepen al die zaken mogelijk maken, die ons nu nog zo futuristisch in de oren klinken. ■

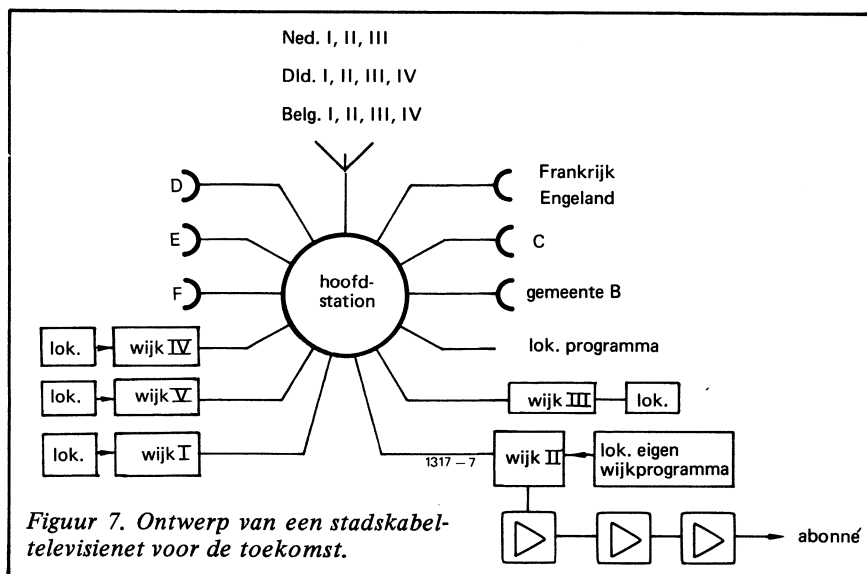
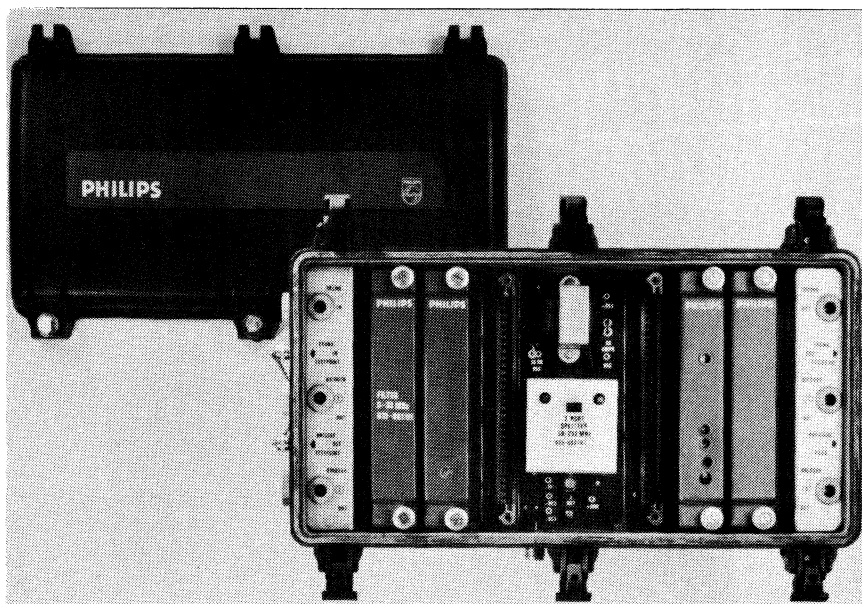


Foto RZ 28103-6: Normaal zijn versterkers slechts in één richting werkzaam. Deze speciale trunklijnversterker - die uniek in de wereld is - heeft als speciale eigenschap dat hij - behalve de normale programma's in de heenrichting - twee televisie programma's in de terugrichting kan versterken. Konkrete toepassingen met deze versterker zijn het inpluggen van lokale programma's op elk willekeurig punt van het net, bewaking van het eigen net, bewaking van huizen en andere panden, alarmering ten behoeve van bejaarden e.d.



Specificaties

Tabel 1 geeft de maximaal waarden voor de BU 111. Deze specificaties hebben betrekking op de normale BU 111 en niet op de BU 111 (Y). De (Y)-uitvoering van de BU111 wordt voor de transistorontsteking nogal vaak toegepast. De resultaten hiermee zijn meestal minder goed. De verbetering van de transistorontsteking heeft daarom ook alleen betrekking op de BU 111.

Bij vergelijking van de specificaties van tabel 1, met de gepubliceerde gegevens van het maartnummer '72, valt op dat de maximale kollektorstroom 2 A

Uit figuur 1 en 2 blijkt dat aan het principeschema van de transistorontsteking niets is gewijzigd. De veranderingen betreffen alleen de dimensionering van verschillende weerstanden. Bij de 12-volts versie zijn de weerstanden R_3 t/m R_7 en R_9 t/m R_{11} van waarde veranderd. Bij de 6 volts versie zijn bovendien de weerstanden R_1 en R_2 anders gedimensioneerd.

Tabel 3 geeft voor alle voorkomende uitvoeringen van de ontsteking de juiste componenten. *Het is beslist noodzakelijk de aangegeven componenten aan te houden omdat anders grote kans bestaat dat de ontsteking niet optimaal, of zelfs in het geheel niet funktioneert.*

De enige componenten die niet zo nauwkeurig hoeven te worden gekozen zijn D_3 en C_2 . Voor D_3 mag iedere 400 volt diode van 500 mA of meer worden toegepast. Kondensator C_2 mag kwa waarde groter, maar niet kleiner worden gekozen.

Voor wat betreft de print en componentenopstellingen zijn geen wijzigingen aangebracht.

Ervaringen

De hoogspanningspulsen van de verbeterde transistorontsteking zijn aanmerkelijk groter. Dit geldt zowel voor de 6- als 12 volts uitvoeringen. De pulsen liggen nu ruim boven de 20 kV. Bij een goede bobine zijn 40 kV pulsen geen uitzondering. Uiteraard wordt bij een normaal afgestelde bougie een dergelijke hoogspanning niet bereikt, omdat de kontaktpuntafstand al een doorslag geeft bij ca. 5 kV. Toch geeft deze forse hoogspanning een goede verbetering van de koude start. Ook wordt de verbranding in de cilinders veel beter. Dit komt doordat de hoogspanningsvonk veel heter is, hetgeen vooral gunstig is bij motorfietsen, omdat deze moeten starten bij zeer lage toerentallen.

Verder is uit testen gebleken dat bij veel auto's het brandstofverbruik aanmerkelijk terug liep.

Bij veel auto's is de ontsteekvonk bij hoge toerentallen vrij slecht, waardoor een onvolledige verbranding ontstaat (slecht rendement). De verbeterde transistorontsteking blijkt een konstante hoogspanning te houden van ekstreem lage toerentallen tot ca. 30.000 toeren per minuut!

Belangrijke punten

Voor de bouw van de ontsteking wordt verwezen naar het maart- en meinumnummer '72.

Uit de praktijk is gebleken dat volledig ingieten van de schakeling minder gunstig is. De schakeling kan het beste geheel worden overgoten met een dun

verbeterde transistor-ontsteking

De voorlopige gegevens van de alom bekende BU 111 (Siemens) zijn vervangen door aanmerkelijk betere specificaties. Door de in maart en mei '72 gepubliceerde transistorontsteking hierop aan te passen worden de eigenschappen van de ontsteking sterk verbeterd. De wijziging in het ontstekingschema heeft alleen betrekking op verandering van weerstandswaarden.

groter is geworden. Dit houdt in dat bij de 6 volts versie van de transistorontsteking geen serieweerstand in de primaire bobinewikkeling opgenomen hoeft te worden.

De maximaal toelaatbare basisstroom is verdubbeld, zodat de basis van de BU 111 "harder" mag worden gestuurd. Dit houdt in dat, ondanks grote versterkingsfactorverschillen van de BU 111 transistoren onderling, toch het schakelen van de kollektorstroom bij elke ontsteking vrijwel hetzelfde is. Verder blijkt uit vergelijking van tabel 1 met de voorlopige gegevens, dat de vermogensdissipatie is verdubbeld.

Tabel 2 geeft statische- en dynamische gegevens van de BU 111. Bij vergelijking van deze tabel met de eerder gepubliceerde gegevens, blijkt dat de grensfrekwentie is verdubbeld. Dit laatste heeft in de transistorontsteking bij juiste interpretatie als resultaat, een snellere stroomverandering in een zelfde tijdsbestek. Hierdoor wordt een grotere hoogspanningspuls verkregen.

Wijzigingen

Figuur 1 geeft het schema van de transistorontsteking voor die voertuigen, waarbij de plus-akkupool aan massa ligt. Figuur 2 geeft dezelfde ontsteking voor voertuigen waarbij de min-akkupool aan massa ligt.

Ingezonden brief:

Mijne Heren,

De in maart beschreven transistorontsteking heb ik ingebouwd in mijn Toyota 1000. Daardoor verbeterde de start van de auto aanzienlijk. Ook het optrekken werd een stuk sneller. Afgelopen maand ben ik met de auto op vakantie naar Oostenrijk geweest. Totaal heb ik toen, het rondrijden in de bergen meerekenend, 3000 km gereden, met een verbruik van maar 185 liter benzine. Daaruit blijkt dat het gemiddeld benzineverbruik 1 liter benzine op ruim 16 km is.

Het zal U wel duidelijk zijn dat ik dan ook zeer tevreden ben over de transistorontsteking.

We hebben de transistorontsteking ook ingebouwd in een NSU-1000 die een 6-volts installatie bezit. Ook hier kregen we als resultaat een betere start bij koud of vochtig weer, en schonere uitlaatgassen. Ook bij deze auto nam het brandstofverbruik af.

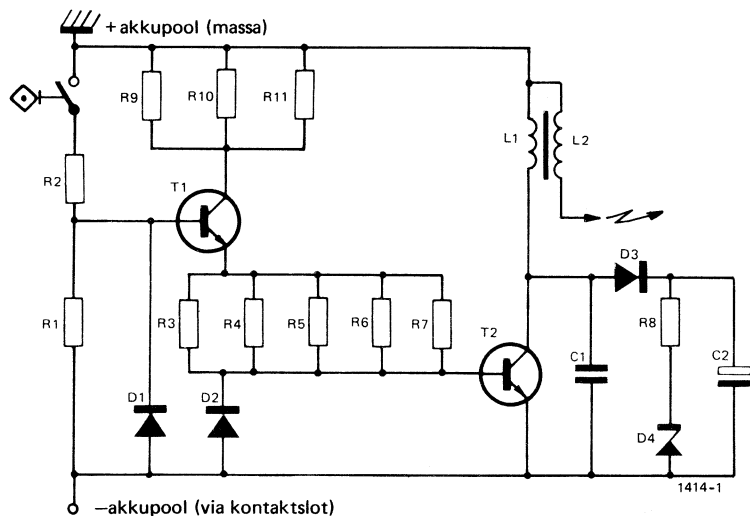
Hoogachtend,
J.F.

kollektor-emitterspanning	: 300 V
kollektor-basisspanning	: 400 V
emitter-basisspanning	: 6 V
kollektorstroom	: 6 A
kollektorpiekstroom	: 8 A
$t < 10$ msek	
basisstroom	: 3 A
vermogensdissipatie	: 50 W

Tabel 1.

kollektor-emitter doorslagspanning	: > 300 V
($I_{ceo} = 20$ mA)	
kollektor-basis doorslagspanning	: > 400 V
($I_{cbs} = 1$ mA)	
emitter-basis doorslagspanning	: > 6 V
($I_{ebo} = 1$ mA)	
kollektor-emitter reststroom ($U_{ces} = 400$ V)	: < 15 mA
kollektor-emitter verzadigingsspanning	: $< 1,5$ V
basis-emitter verzadigingsspanning	: < 2 V
stroomversterking	: > 5
grensfrekwentie	: ≈ 20 MHz
schakeltijd ($I_c = 3$ A; $I_{b1} = I_{b2} = 600$ mA; $U_{ce} = 12$ V)	: $1 \mu\text{sek.}$

Tabel 2.

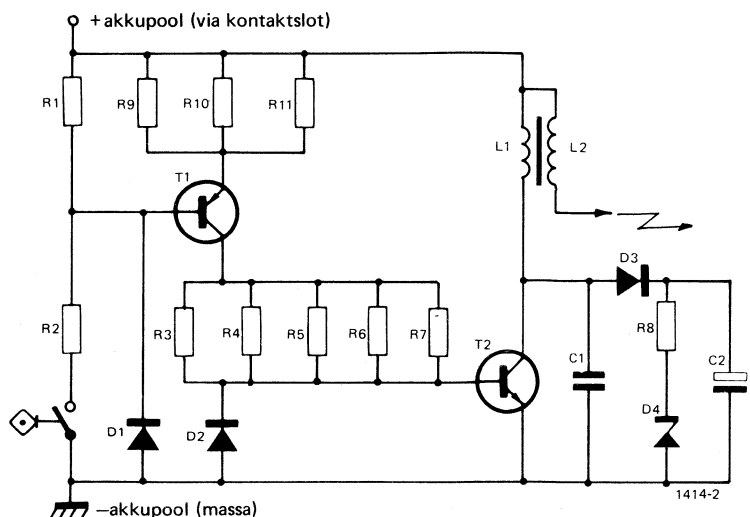


Figuur 1. De transistorontsteking voor voertuigen waarbij de plus-akkupool aan massa ligt.

Figuur 2. De transistorontsteking voor voertuigen waarbij de min-akkupool aan massa ligt.

Tabel 1. Maksimaal waarden van de BU 111.

Tabel 2. Statistische- en dynamische gegevens van de BU 111.



laagje epoksiehar, of worden ingebouwd in een plastic kastje.

Bij het testen van de schakeling moet men uiterst voorzichtig zijn. Op condensator C_2 staat tijdens en na bedrijf (soms nog uren) een dodelijk hoge spanning. De hoogspanning is ook van dien aard dat er niets te experimenteren valt. Het "vonken trekken" tussen twee draaduiteinden wordt daarom ten sterkste ontraden. Zelfs het aanpakken van de hoogspanningsdraden met een goed geïsoleerde tang is levensgevaarlijk: de hoogspanning slaat gewoon over de isolatie heen naar het menselijk lichaam. Bovendien is de hoogspanning zo krachtig dat draadisolatie vrijwel direct in vlammen opgaat.

Omdat de hoogspanning kwalitatief erg goed is zou men op het idee kunnen komen de kontaktpuntafstand van de bougies te vergroten. Dit kan zonder nadelen tot ca. 1,5 mm. Daarboven wordt het gevaarlijk omdat de vonk de neiging kan krijgen naar de bougie-

Tabel 3. Gegevens over de componenten van de transistorontsteking voor alle vier uitvoeringen.

komponent	6 V, min aan massa	6 V, plus aan massa	12 V, min aan massa	12 V, plus aan massa
R ₁	270 Ω, 1/2 W	270 Ω, 1/2 W	470 Ω, 1/2 W	470 Ω, 1/2 W
R ₂	33 Ω, 1 W	27 Ω, 1 W	68 Ω, 1 W	68 Ω, 1 W
R ₃ , R ₄ , R ₅ , R ₆ , R ₇	15 Ω, 1 W	15 Ω, 1 W	56 Ω, 1 W	56 Ω, 1 W
R ₈	100 Ω, 1/2 W	100 Ω, 1/2 W	100 Ω, 1/2 W	100 Ω, 1/2 W
R ₉ , R ₁₀ , R ₁₁	4,7 Ω, 1 W	4,7 Ω, 1 W	15 Ω, 1 W	15 Ω, 1 W
C ₁	47 nF	47 nF	47 nF	47 nF
C ₂	5 μF ... 10 μF 350 V	5 μF ... 10 μF 350 V	5 μF ... 10 μF 350 V	5 μF ... 10 μF 350 V
T ₁	BD 140	BD 139	BD 140	BD 139
T ₂	BU 111	BU 111	BU 111	BU 111
D ₁ , D ₂	1N914	1N914	1N914	1N914
D ₃	BY123, BY126	BY123, BY126	BY123, BY126	BY123, BY126
D ₄	zener 200- 280 V *	zener 200- 280 V *	zener 200- 280 V *	zener 200- 280 V *

* D₄ wordt samengesteld uit maximaal vijf zeners die te samen een spanning hebben tussen 200 V en 280 V. Het vermogen hoeft totaal maar 250 mW te zijn.

zijkant over te slaan. Het geregeld controleren van de bougies (elke 3000 km) is belangrijk. Als de bougies in slechte staat verkeren zou de hoogspanning kunnen overslaan op de zuiger, waardoor hierin een gat wordt gebrand.

Als er geen zekerheid bestaat over de goede afstelling of werking van de ontsteking is het wenselijk een garage een test te laten uitvoeren.

Door betere gasverbranding in de cilinders, en de daardoor verhoogde motorprestatiemogelijkheden, nodigt de auto als het ware uit tot een andere rijstijl. De acceleratie kan, evenals de topsnelheid behoorlijk worden opgevoerd. Dit kan echter het beste worden nagelaten

omdat de levensduur van de motor (door versnelde slijtage) sterk terug loopt.

Het doel van de transistorontsteking is dan ook niet het motorvermogen (bij hoge toerentallen) op te voeren, maar in de eerste plaats de "koude start" te verbeteren. Daarnaast is bij verschillende auto's (Fiat/Toyota) aangetoond dat het brandstofverbruik minimaal 10% terugliep. De transistorontsteking is in een Fiat 127 10.000 km getest. Bij de 10.000 km-kontrolebeurt is komen vast te staan dat de onderbreker geen zichtbare slijtage vertoonde. Verder bleek dat de bougies een normale slijtage te zien gaven, maar met veel minder aanslag rondom de elektroden!

Door de garagetechnici werd erop gewezen dat het gebruik van speciale (hetere) bougies waarschijnlijk een nog gunstiger uitwerking heeft op de verbranding.

Uit onze lezerspost en technische vragenurttjes is komen vast te staan dat in 99% van alle (bekende) niet werkende ontstekingen de fouten in defekte onderdelen zaten. Er wordt van onze kant dan ook met klem op gewezen nooit ongestempeld materiaal te gebruiken. Eén defekte of verkeerde zenerdiode kost niet alleen beide transistoren het leven maar misschien ook onszelf



In ons volgende nummer o.a.

elektrom

een automatisch elektronisch drumstel met nieuwe ontwikkelingen.

gyratoren

indukties zonder spoelen, zoals die steeds duidelijker tot ontwikkeling komen. (b.v. te gebruiken in elektrom).

digitale tellerbesturing

een eenvoudige koppelingen tussen een tijdbasis en een display om te komen tot een frekwentieteller.

fm-ontvanger

met twee "fase-locked-loop" versterkers is de meest ideale fm-ontvanger denkbaar zoals die hier wordt beschreven.

hektografisch printmaken

De snelste methode om printen te tekenen en te etsen schijnt nu uiteindelijk gevonden te zijn. Door toepassing van een speciale karbonsoort bestaat het procédé nog maar uit twee handelingen. Alleen tekenen en etsen en de print is klaar, uiteraard afgezien van de gebruikelijke afwerkingen als boren en dergelijke.

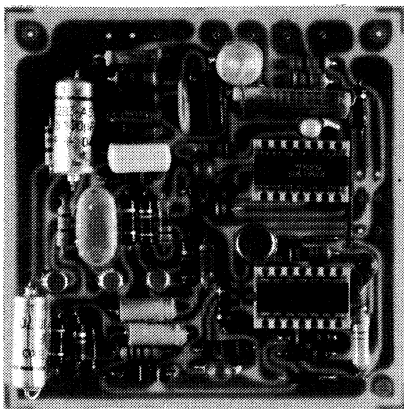
Bij de normale karbonsoorten wordt eerst de tekening op de print overgebracht, waarna aan de hand van deze tekening een verlaag volgt. Deze handeling komt bij het zogenaamde 'hektografisch' karbon te vervallen. Dit karbon is niet zo dun als de gebruikelijke soort, maar is voorzien van een vrij

dikke verlaag, die zich gemakkelijk op de print laat overbrengen. Het karbon wordt tussen de afdruk in elektuur en de print gelegd, de print wordt overgetekend en een dikke inktlaag zal op de print achterblijven. Deze inktlaag is zuurbestendig en kan dus voor print-etsen worden benut.

Het hektografisch karbon, ook wel verbladen of Banda genoemd, is in de kantoorboekhandel vrij algemeen verkrijgbaar.

Deze waardevolle suggestie ontvingen wij nagenoeg gelijktijdig in twee losstaande brieven van R. Ligthart, PA Ø RLB en van R. Leenhouders met W.P. Steffens uit Den Helder.





Het is bij elektronische orgels en akordeons vaak hinderlijk dat, bij het omschakelen van registers, ook steeds het volume moet worden gekorrigeerd. Dit is meestal noodzakelijk omdat geen enkel register dezelfde uitgangsspanning heeft. Door het gebruik van een audio-AVR schakeling wordt deze moeilijkheid ondervangen. Deze schakeling zorgt ervoor dat de gekoppelde filteruitgangen steeds een konstant uitgangsnivo geven; ongeacht de onderlinge verschillen.

De AVR-schakeling verandert niets aan de onderlinge verhouding van de klankfilters.

tische volumekorrekctie vindt plaats in een IC versterker. De uitgang van deze versterker gaat naar een korrektienetwerk. Dit netwerk maakt van de (menselijke) gehoorkurve een lineair signaal over het gehele gehoorspektrum. De uitgangsspanning van het korrektienetwerk wordt toegevoerd aan een buffertrap. Deze trap zorgt ervoor dat het korrektienetwerk hoogohmig wordt afgesloten. Tevens dient deze trap als laagohmige aanpassing van de versterkertrap, die achter de buffer is geplaatst. De versterker achter de buffertrap versterkt ongeveer 55x. Dit versterkte signaal wordt gelijkgericht en geïntegreerd. Op de uitgang van de integrator staat een gelijkspanning, waarvan de amplitude evenredig is met de spanning op de uitgang van de IC versterker. Door het genoemde korrektienetwerk is deze gelijkspanning gehoorgecorrigeerd.

De spanning op de uitgang van de integrator gaat naar een (IC) verschilversterker. Deze verschilversterker heeft twee ingangen, die met elkaar in tegenfase zijn. De verschilversterker-ingang, die het ingangssignaal in gelijke fase (+) versterkt, ligt aan een referentiespanning. Deze spanning is positief, en wordt verkregen met behulp van een zenerdiode. De uitgangsspanning van de verschilversterker gaat via een buffertrap naar een gloeilampje. Dit lampje belicht een lichtgevoelige weerstand (LDR). Deze LDR is opgenomen in een versterkingbepalend sirkwie van de IC versterker. Als de LDR weerstand kleiner wordt, neemt de IC versterking toe. De weerstand van de LDR is omgekeerd evenredig met de lichtsterkte. Dit laatste houdt in, dat de versterking van het IC recht-evenredig is met de lichtopbrengst van het lampje.

De automatische amplitudekorrekctie vindt als volgt plaats: als er geen signaal wordt aangeboden op de ingang van de IC versterker, zal ook de "min" ingang van de verschilversterker geen spanning toegevoerd krijgen. Omdat de plusingang van deze versterker op een positief nivo ligt zal ook de uitgang ervan positief zijn. Dit houdt in dat via de buffertrap het lampje spanning krijgt. Het lampje zal daardoor gaan branden. De LDR weerstand neemt ekstreem af, waardoor de IC versterker volop gaat versterken. Als er dan een ingangsspanning op de IC versterker komt zal deze worden versterkt. Deze versterkte spanning komt vanaf de IC uitgang, via het korrektienetwerk en de reeds eerder genoemde keten, als een positieve gelijkspanning op de "min"-ingang van de verschilversterker. Hierdoor neemt de uitgangsspanning van de verschilversterker af. Daardoor krijgt het lampje minder sturing. De

audio AVR

De audio-AVR is een geheel nieuw soort schakeling, die mede op verzoek van veel lezers, is ontwikkeld op het Elektuurlab. De schakeling maakt het mogelijk het hele gehoorfrekwentiebereik (automatisch) met een konstant nivo weer te geven, ongeacht de geluidsnivoverandering van het aangesloten muziekinstrument, afspeelapparaat of een mikrofoon. Het gebruik van meerdere AVR-schakelingen parallel maakt het mogelijk alle muziekinstrumenten van een groep automatisch in een bepaalde sterkteverhouding weer te geven.

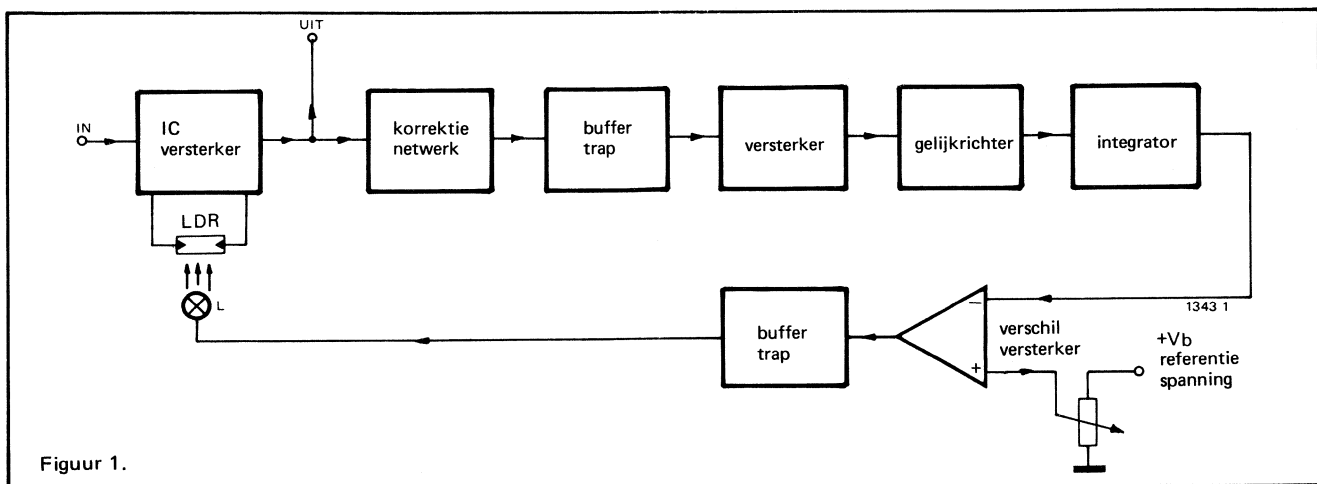
Door twee AVR-schakelingen toe te passen bij twee-klaviers orgels, is het mogelijk de balanspotmeter weg te laten. Er kan gewoon een AVR-schakeling achter elke klavieruitgang worden gekoppeld. De uitgang van beide AVR-schakelingen wordt via een koppelweerstand gemengd en toegevoerd aan de versterker.

Volumeregeling moet uiteraard achter de AVR-schakeling plaats vinden, omdat regeling vóór de ingang van de AVR geen effect heeft.

Behalve bij elektronische muziekinstrumenten is de schakeling ook zeer bruikbaar bij (zaal)versterkers, waarbij een bepaalde ingang wordt gebruikt voor meerdere (omschakelbare) functies. Door in het ingangssirkwie een AVR-schakeling op te nemen is een konstant ingangsnivo gewaarborgd. Als bij een muziekgroep ieder instrument wordt voorzien van een AVR-schakeling kan, na een éénmalige instelling van de AVR, het afregelen van de versterkers altijd achterwege blijven. De schakeling die dit mogelijk maakt is gegeven in figuur 1. De werking van de schakeling wordt in het volgende gedeelte uitvoerig besproken.

Het blokschema

Figuur 1 geeft het blokschema van de audio-AVR schakeling. De automa-



Figuur 1.

LDR weerstand neemt toe. De versterking van het IC neemt daardoor af. Deze versterkingsafname is zo groot, dat de integratoruitgang (en de miningang van de verschilversterker) een spanningsamplitude heeft, die vrijwel even groot is als de referentiespanning. Dit komt omdat de verschilversterker een relatief grote versterking heeft. Door de spanningstegenkoppeling op de miningang van de verschilversterker, blijft de uitgangsspanning van het versterker-IC steeds konstant. Elke afwijking wordt gecorrigeerd in de vorm van lichtintensiteitverandering van het lampje.

Het korrektienetwerk

De noodzakelijkheid van het korrektienetwerk kan worden aangetoond aan de hand van figuur 2. In deze figuur zijn de (menselijke) gehoorkurven getekend als functie van de frekwentie, bij een konstante waarneemintensiteit. Op de horizontale as staat de frekwentie logaritmisches uitgezet. Op de verticale as staat de geluidsintensiteit lineair uitgezet. Deze geluidsintensiteit staat gegeven in watts per m^2 en in decibels. Het referentiepunt voor geluidsintensiteit is $10^{-12} W/m^2$. Dit komt overeen met nul dB. De afleiding van geluidsvermogen (in W/m^2) naar dB, is eenvoudig vast te leggen in de formule: aantal db = $10 \log(P_o/P_i)$.

In deze formule stelt P_o het essentiële geluidsvermogen voor en P_i de standaardreferentie ($10^{-12} W/m^2$).

In figuur 2 zijn vier kurven getekend. Elke curve houdt een bepaalde geluidsintensiteit in, die door ons gehoor als even sterk wordt waargenomen. Zo klinkt de 80dB curve ons redelijk sterk in de oren.

Uit de kurven blijkt dat in de lage frekwenties beneden ca 500 Hz een grotere geluidsintensiteit moet worden aangeboden, om als even sterk te worden waargenomen. Evenzo ook bij hogere frekwenties boven ca 4000 Hz.

Om te zorgen dat de audio-AVR ook deze kurvecorrectie blijft handhaven, is het netwerk volgens figuur 3 ontworpen. De uitgangsspanning van dit netwerk is lineair, als de ingangsspanning het spiegelbeeldverloop van de gemiddelde relatieve waarde van de 60-, 80- en 100 dB curve is. In het netwerk volgens figuur 3 is bovendien de kwadratische karakteristiek van de verhouding luidsprekerspanning/luidsprekervermogen opgenomen.

De LDR

Voor het belichten van de LDR wordt gebruik gemaakt van een 6 V lampje, dat 50 mA stroom trekt. In figuur 4 is de verhouding van de lampsspanning en de LDR weerstand in een karakteristiek gegeven. Deze curve is opgenomen bij een schakeling, waarbij de LDR en het lampje geïsoleerd waren van het buitenlicht. De LDR was vlak tegen het lampglas gemonteerd. Uit figuur 4 blijkt dat het weerstandsverloop van de LDR bij volle voedingsspanningsvariatie (van het lampje) groter is dan $10 M\Omega$. Bij maximale lichtopbrengst van het lampje is de LDR weerstand ca 50Ω . De "donkerweerstand" is groter dan $10 meg\Omega$. Als de "donkertijd" lang aanhoudt loopt de LDR weerstand nog zeker een faktor tien op.

Het schakelschema

In figuur 5 is het schakelschema van de audio-AVR gegeven. IC-2 is de versterkertrap, waarmee de AVR wordt verkregen. Het signaal wordt toegevoerd aan condensator C_{14} . De ingangswaerstand is op dit punt $80k\Omega$. Als versterker wordt de uA709 gebruikt. De versterking van IC-2 wordt bepaald door de verhouding van de weerstandswaarden van R_{24} en R_{23} . Weerstand R_{23} is de LDR, die belicht wordt door het lampje, dat is opgenomen in de kollektorleiding van transistor T_4 . Behalve

Figuur 1. Blokschema van de AVR-schakeling.

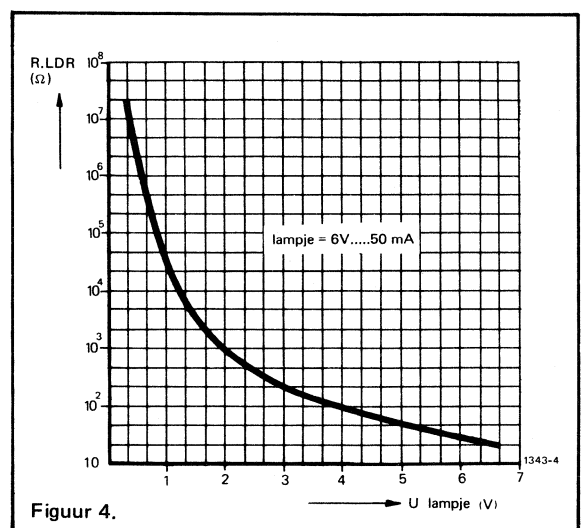
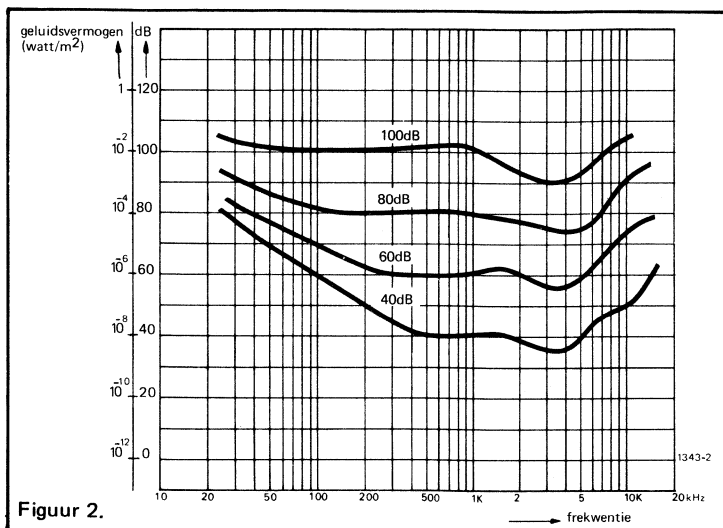
Figuur 2. Audio-fysiologische kurven van vier geluidsintensiteiten.

Figuur 3. Het gehoorkurve korrektienetwerk.

Figuur 4. De lampsspanning als functie van de LDR-weerstand.

Figuur 5. Het schakelschema van de audio-AVR.

de actieve versterkingsregeling met R_{23} , is er ook nog een tweede LDR in de schakeling opgenomen. Deze LDR (R_{29}) wordt ook door hetzelfde lampje belicht. De tweede LDR bevindt zich in het uitgangssirkwje van IC-2. Deze LDR is nodig om een verzwakking van het ingangssignaal tot stand te kunnen brengen. Immers, de minimale versterking van een opamp, in de gegeven schakeling, is één. Dit houdt in dat bij de gegeven weerstandswaarde voor R_{24} de LDR (R_{23}) actief is tot een maximum weerstandswaarde van $1k\Omega$. De versterking die de IC maximaal kan halen, bij de gegeven weerstandswaarde van $1k\Omega$ voor R_{24} , is 20x. Bij deze versterkingswaarde is de LDR weerstand 50Ω . De maximale versterking van IC-2 bepaald tevens de minimale ingangsspanning, waarbij de AVR nog funktioneert. Dit laatste uiteraard in samenwerking met de ingestelde referentiespanning op de verschilversterker. Als er geen prijs op wordt gesteld, de AVR ook te laten werken boven de ingestelde AVR uitgangsspanning, kan de tweede LDR (R_{29}) met R_{30} worden weggelaten. Als de tweede LDR wordt weggelaten, moet ook de koppeling naar de ingang van het korrektienetwerk (naar R_1) worden doorverbonden naar weerstand R_{27} . De laatst genoemde weerstand maakt IC-2 kortsluitvast.

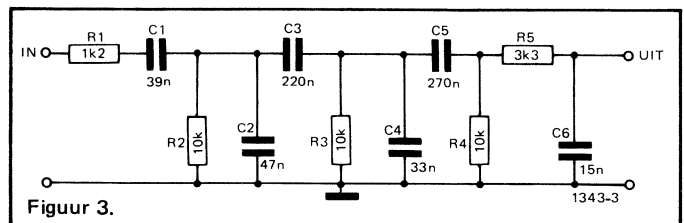


Weerstanden:

$R_1 = 1,2k\Omega$
 $R_2, R_3, R_4, R_{12}, R_{19} = 10k\Omega$
 $R_5, R_{11} = 3,3k\Omega$
 $R_6, R_7 = 470k\Omega$
 $R_8, R_{17} = 4,7k\Omega$
 $R_9, R_{18} = 47k\Omega$ (zie tekst)
 $R_{10} = 180k\Omega$
 $R_{13}, R_{27} = 180\Omega$
 $R_{14} = 2,7k\Omega$
 $R_{15} = 1M\Omega$
 $R_{16} = 2,2k\Omega$
 $R_{19} = 470k\Omega$
 $R_{20} = 4,7M\Omega$
 $R_{25} = 100k\Omega$

Kondensatoren:

$C_1 = 39nF$
 $C_2 = 47nF$
 $C_3 = 220nF$
 $C_4 = 33nF$
 $C_5 = 270nF$
 $C_6 = 15nF$
 $C_7 = 330nF$
 $C_8 = 1\mu F, 15V$
 $C_9 = 100\mu F, 10V$
 $C_{10} = 10\mu F, 15V$
 $C_{11} = 10\mu F, 15V$
 $C_{12}, C_{15} = 1nF$
 $C_{13} = 270pF$
 $C_{14} = 470nF$
 $C_{16} = 47pF$

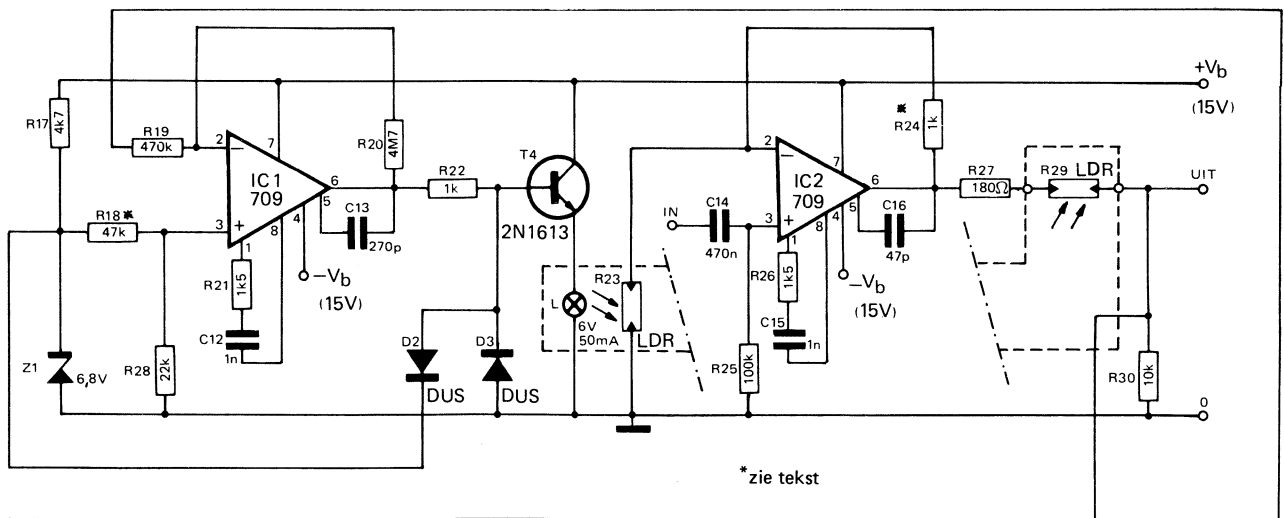


Halfgeleiders:

$T_1, T_2, T_3 = BC107$
 $T_4 = 2N1613$
 $IC1, IC2 = \mu A709$ (TO5 behuizing of dual in line)
 $D_1, D_2, D_3 = DUS$ (1N914)
 $Z_1 =$ zenerdiode 6,8 V., 250 mW.

Diversen:

$L =$ lampje 6 V., 50 mA.



Figuur 5.

Het korrektienetwerk loopt vanaf weerstand R_1 tot de ingang van T_1 . Transistor T_1 is opgenomen als buffertrap tussen het korrektienetwerk en de versterkertransistor T_2 . De versterking van T_2 wordt bepaald door de verhouding R_{12}/R_{13} . T_2 wordt gevolgd door een emittervolger die het signaal van de kollektor van T_2 doorgeeft aan de piekgelijkrichter D_1 . Achter de piekgelijkrichter bevindt zich de integrator (R_{16}/C_{11}). Van hieraf gaat de gelijkspanning naar de verschilversterker. IC-1 vormt de verschilversterker. Dit is ook een uA709. Zenerdiode Z_1 verzorgt de referentiespanning voor de nietinverterende IC ingang. Deze referentiespanning wordt gedeeld door de weerstanden R_{18} en R_{28} . Het signaal dat van de integrator af komt bereikt, via weerstand R_{19} , de inverterende ingang van de verschilversterker. Omdat de integratoruitgang voor wisselspanning zeer laagohmig is vanwege condensator C_{11} , wordt de versterking van de verschilversterker bepaald door de weerstanden R_{20} en R_{19} . Normaal heeft een uA709 IC een uitgangsspanningsdynamiek, die gelijk is aan de voedingsspanning. Omdat de IC's in deze schakeling symmetrisch worden gevoed, houdt dit in dat de uitgang van het IC plus en min 15 V kan worden. Om de uitgang van de verschilversterker alleen positief te laten worden, is diode D_3 in de schakeling opgenomen. Vanwege het gebruik van een 6 V lampje moet de verschilversterkeruitgangsspanning ook positief worden begrensd. Dit gebeurt via diode D_2 . Deze diode zorgt ervoor, dat de uitgang van het IC niet boven 6,8 V kan komen. De uitgang van de verschilversterker stuurt, via weerstand R_{22} , transistor T_4 . Deze transistor is hier geschakeld als emittervolger. Vanwege het vermogen dat T_4 in het uiterste geval kan dissiperen, is het noodzakelijk deze transistor te voorzien van een koelster. Mocht het om technische redenen niet mogelijk zijn de twee LDR's te sturen met één lampje, dan mag nog een tweede lampje parallel aan het eerste worden geschakeld. In dat geval trekt T_4 maximaal 100 mA. Als men de gestabiliseerde voeding wil ontlasten van deze relatief grote stroom, kan de kollektor van T_4 wel direct aan de ongestabiliseerde gelijkspanning worden gekoppeld. Om ongewenste oscillatie te voorkomen, zijn beide IC's voorzien van frekwentiekompensatie. Tussen de aansluitpunten 1 en 8 is de ingangskompensatie (een weerstand en condensator) aangebracht. Voor de uitgangsfrekwentiekompensatie zorgt een condensator tussen de punten 5 en 6. Volledigheidshalve dient vermeld te

worden, dat de in de IC's aangegeven aansluitpunten, die van de TO-5 behuizing zijn.

Instelmogelijkheden van de AVR

Voor het instellen van de AVR zijn twee punten van belang.

In de eerste plaats moet de gewenste uitgangsspanning worden gekozen, waarop automatisch wordt afgeregeld. Deze uitgangsspanning is afhankelijk van de referentiespanning op de nietinverterende ingang van de verschilversterker. Als deze referentiespanning wordt verhoogd, neemt ook de uitgangsspanning van IC-2 toe. Zoals het schema in figuur 5 is gedimensioneerd, met voor R_{18} en R_{28} de respectievelijke weerstandswaarden van $47k\Omega$ en $22k\Omega$, is de referentiespanning op punt 3 van IC-1 ca 2,2 V. Deze spanning komt overeen met een AVR uitgangsspanning van (effektief) 180 mV. Het verband tussen de spanning op punt 3 van IC 1, en de AVR uitgangsspanning, is eenvoudig vast te leggen, omdat dit verband een lineair karakter vertoont. In figuur 7 is in een karakteristiek het verband weergegeven tussen de weerstandswaarde voor R_{18} en de bijhorende uitgangsspanning van de AVR-schakeling. Dit verband geldt alleen als de zenerspanning van Z_1 konstant is en R_{28} een vaste waarde heeft. In figuur 7 heeft de grafiek betrekking op een zenerspanning van 6,8 V, en een weerstandswaarde van $22k\Omega$ voor R_{28} .

Omdat de AVR correctie volgens de gehoorkurve loopt, heeft de uitgangsspanning betrekking op een frekwentie van 1000 Hz. Dit houdt in, dat bij frekwenties van 50 Hz, de genoemde spanning ca 25x groter wordt. Bij 180 mV uitgangsspanning (bij 1000 Hz) komt dit neer op ca 4,5 V bij 50 Hz. Deze 4,5 V is effectief, zodat de piek/piek waarde overeen komt met ca 12,5 V. Frekwenties beneden 50 Hz worden nog meer versterkt t.o.v. de 180 mV bij 1000 Hz. In verband hiermee is een uitgangsspanning van 300 mV (effektief) bij 1000 Hz een redelijk maximum. De bijhorende waarde voor R_{18} is ca $22k\Omega$ (zie figuur 7).

Als de vereiste AVR uitgangsspanning is vastgesteld, kan de ingangsdynamiek worden gekozen. Deze ingangsdynamiek hangt af van de maximale versterking van IC-2. IC-2 heeft een maximale versterking als R_{23} een minimale weerstand heeft.

In figuur 6 is de maximale dynamiek van de ingangsspanning van de AVR gegeven, bij een AVR uitgangsspanning van 180mV. In deze grafiek is te zien dat de dynamiek toeneemt naarmate de weerstand van R_{24} toeneemt. Om ruis te voorkomen moet de dynamiek niet

te groot worden gekozen. Een vangbereik tot 2,5 mV is een redelijk minimum. Als de AVR spanning 180 mV is, moet R_{24} volgens figuur 6 in dat geval een waarde hebben van $3,3k\Omega$. De grafiek volgens figuur 6 heeft hoofdzakelijk betrekking op het vangbereik van de AVR dat onder de AVR spanning is gelegen. Dit regelt R_{23} . De begrenzing van de uitgangsspanning, als de ingang groter wordt dan de AVR spanning, wordt geregeld met R_{30} . Deze begrenzing is in wezen passief geschakeld. De maximale begrenzing, boven de AVR spanning werkt theoretisch tot ca 1000x boven de ingangsspanning. Praktische komt dit neer op een amplitude gelijk aan het voedingsspanning nivo. Als er op actieve AVR geen prijs wordt gesteld, kan IC-2 worden weggelaten. In dat geval is de schakeling van figuur 8 bruikbaar. Een nadeel hiervan is de kleine dynamiek, en het feit dat deze schakeling alleen werkt volgens het verzwakkingsprincipe. Volledigheidshalve wordt vermeld dat de uitgang van IC-2 geen condensator heeft. Deze uitgang ligt, vanwege de symmetrische voeding vrijwel op nul.

De print

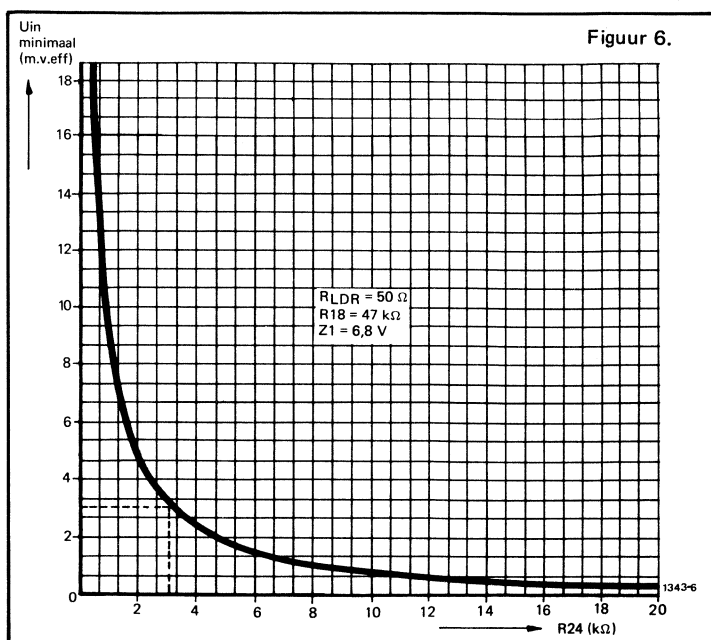
Figuur 10 geeft de print van de AVR schakeling. Er is een montagemogelijkheid voor twee 709 uitvoeringen (TO-5 en dual in line). De montage, is mede door het ontbreken van potmeters, vrij eenvoudig. De twee (of één) LDR's moeten tegen de glaswand van het lampje worden gemonteerd (met isolatieband). Het geheel moet worden afgeschermd van elke vorm van extern licht. Een klein beetje daglicht doet de LDR weerstand al afnemen tot ca 300Ω .

De voeding

De schakeling benodigt + en - 15 V voedingsspanning. De opgenomen stroom is voor de minvoeding ca 20 mA. De plusvoeding trekt zonder lampjes 50 mA. Met één lampje wordt dat 100 mA, en met twee stuks 150 mA. Voor de voeding kan het beste de universele elektoerschakeling worden gebruikt. Een alternatieve oplossing geeft figuur 9.

Hoewel de AVR is ontworpen voor muziek, blijft deze in de praktijk ook voor spraak geschikt te zijn.

Voor muziek is de benodigde terugregelcorrectietijd echter langer dan voor spraak. Met de gegeven dimensionering voor weerstand R15 vindt niveaubegrenzing en egalisatie bij geluidsintensiteitsstoename onmiddellijk plaats. De inlooptijd, als de muziek zachter wordt, is ongeveer 8 seconden. Na deze 8 seconden is de muziekgeluidssterkte weer geegaliseerd. Voor spraak is deze inlooptijd te lang. Daar is een sekonde ruim voldoende. Dit laatste kan worden verwezenlijkt door het verkleinen van de weerstandswaarde van R15 tot minimaal 47 kΩ.

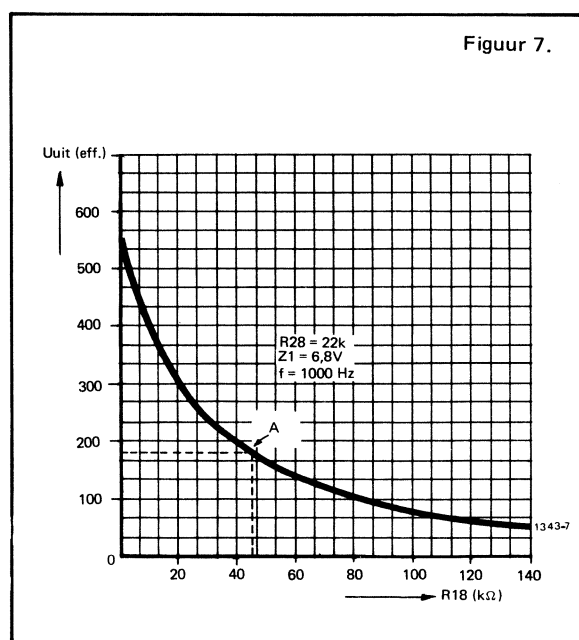


Figuur 6. De minimale effectieve vangspanning van de AVR schakeling als functie van weerstand R_{24} . (Bij 180 mV uitgangsspanning).

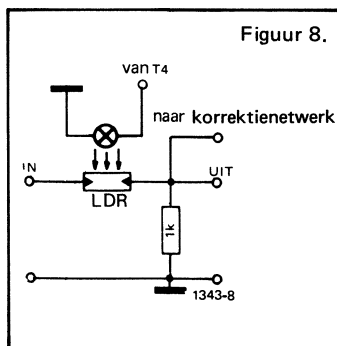
Figuur 7. De effectieve uitgangsspanning van de AVR schakeling als functie van weerstand R_{18} . ($Z_1 = 6,8V$ en $R_{28} = 22k\Omega$.)

Figuur 8. Een passief AVR netwerk.

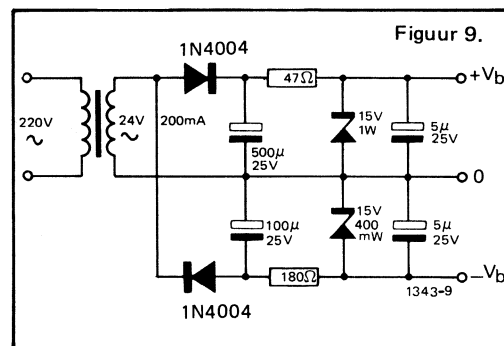
Figuur 9. Een eenvoudige voedingsmogelijkheid voor de AVR schakeling. Figuur 10. De print lay-out van de AVR schakeling.



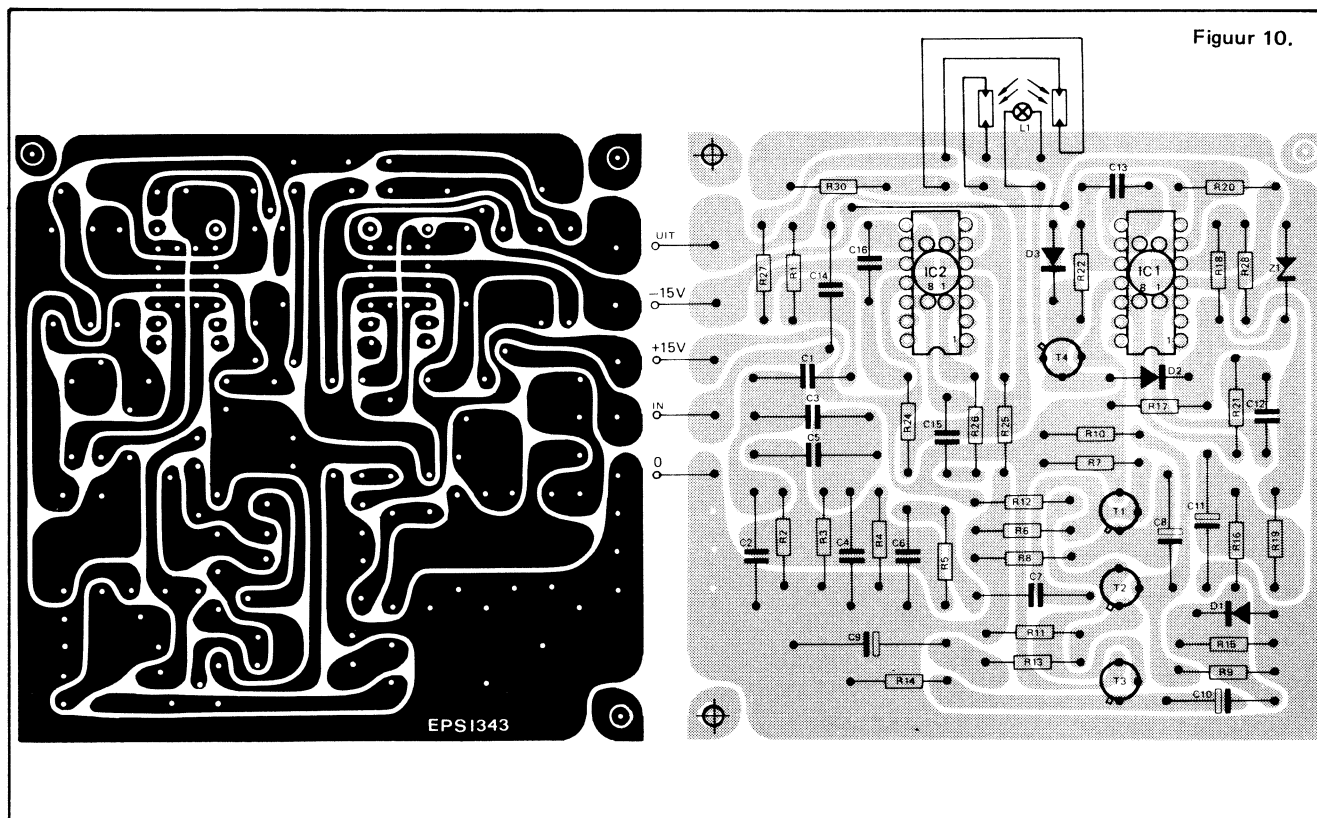
Figuur 8.



Figuur 9.



Figuur 10.



Het is gebleken dat veel oscillatie ontstaat door het fout- of dubbel aarden en door zogenaamde aardlussen. Het is bij een versterker noodzakelijk slechts één punt te aarden aan het chassis. Voor dit punt wordt de gevoeligste plaats van de versterker genomen: de MD-ingang. Bij afwezigheid van een MD-ingang wordt de aarding gemaakt bij de kristal- of keramische opnemeringang.

Mocht de aardlus niet de oorzaak zijn van het oscilleren dan kunnen verschillende modificaties worden aangebracht.

Bij het modificatieplan wordt eerst

stand (47k) op te nemen, zoals is aangegeven in figuur 1.

De stereo/mono schakelaar is uiteraard overbodig als de BARRUS aanwezig is. Op de BARRUS zit een basisbreedte-regeling die op mono is te draaien.

Het kan voorkomen dat bij het schakelen van de platenspeleringang een schakelklik optreedt. Deze klik is te verhelpen met een condensator ($2\mu\text{F}$) en een weerstand ($27\text{k}\Omega$) op de uitgang van beide IC-versterkers. Een en ander is in figuur 2 weergegeven.

Als bij de Edwin de BARRUS niet is opgenomen blijven vrijwel alle genoemde modificaties gelijk op een paar uitzonderingen na.

Zonder de BARRUS worden de dioden D_1/D'_1 ($24\text{V}/250\text{mW}$) wel op de voorversterkerprint geplaatst. De voorschakelweerstand R_{26}/R'_{26} worden nu $1\text{k}\Omega$ bij 35V , en $1\text{k}8$ bij 45V voedingsspanning. Tussentijdse voedingsspanningen houden een evenredige verandering in van R_{26} .

De combinatie zoals hiervoor genoemd werd met enkele praktische aanwijzingen door de Heer Klaus Hild met succes gebouwd en zijn problemen zijn in duidelijke vorm beschreven, reden waarom wij zijn ervaringen hier ongekorrigeerd opnemen.

Wel moet opgemerkt worden, dat de Heer Hild voor het voeden van de voorversterker een aparte z.g. "harde voeding" gebruikte. Dat kan bij de door hem toegepaste kristalvoorversterker ook best.

Bij de MD-voorversterker, zoals deze op de luukse print zit, is dit niet voldoende door de lange voedingstoevoerdaden. De lange bedrading maakt immers van elke "harde" voeding een "zachte". Voor de MD-voorversterker is dan ook een "verharding" nodig door de reeds eerder beschreven zenerdioden $18\text{V}/250\text{mW}$ over condensator C_7/C'_7 .

Voor de versterker werden de volgende eenheden gebruikt:

- twee 40 W edwineindversterkers (mei '71)
- luukse voorversterker (jan '72)
- barrus klankfilterschakeling (febr. '72)
- M.D. versterker (febr. '72)
- trafo M102b (omgewikkeld), bruggelijkrichter B80C5000 en elko $4700\mu\text{F}$.
- spanningsstabilisator (bijvoorbeeld uit mei '72)

Deze eenheden werden in een gesloten chassis ($46 \times 25 \times 13,5\text{cm}$) van $1,5\text{mm}$ dik aluminium ingebouwd.

Figuur 3 geeft de opstelling van de diverse eenheden op het grondvlak van het chassis.

Om de eindversterkers als afzonderlijke compacte eenheid te kunnen opstellen

edwin in de praktijk

Bij alle correspondentie en vragen tijdens het vragenuurtje over de Edwinversterker, bleek dat de voorkeur in sterke mate is uitgegaan naar de combinatie 40 watt Edwin, luukse voorversterker en barrus.

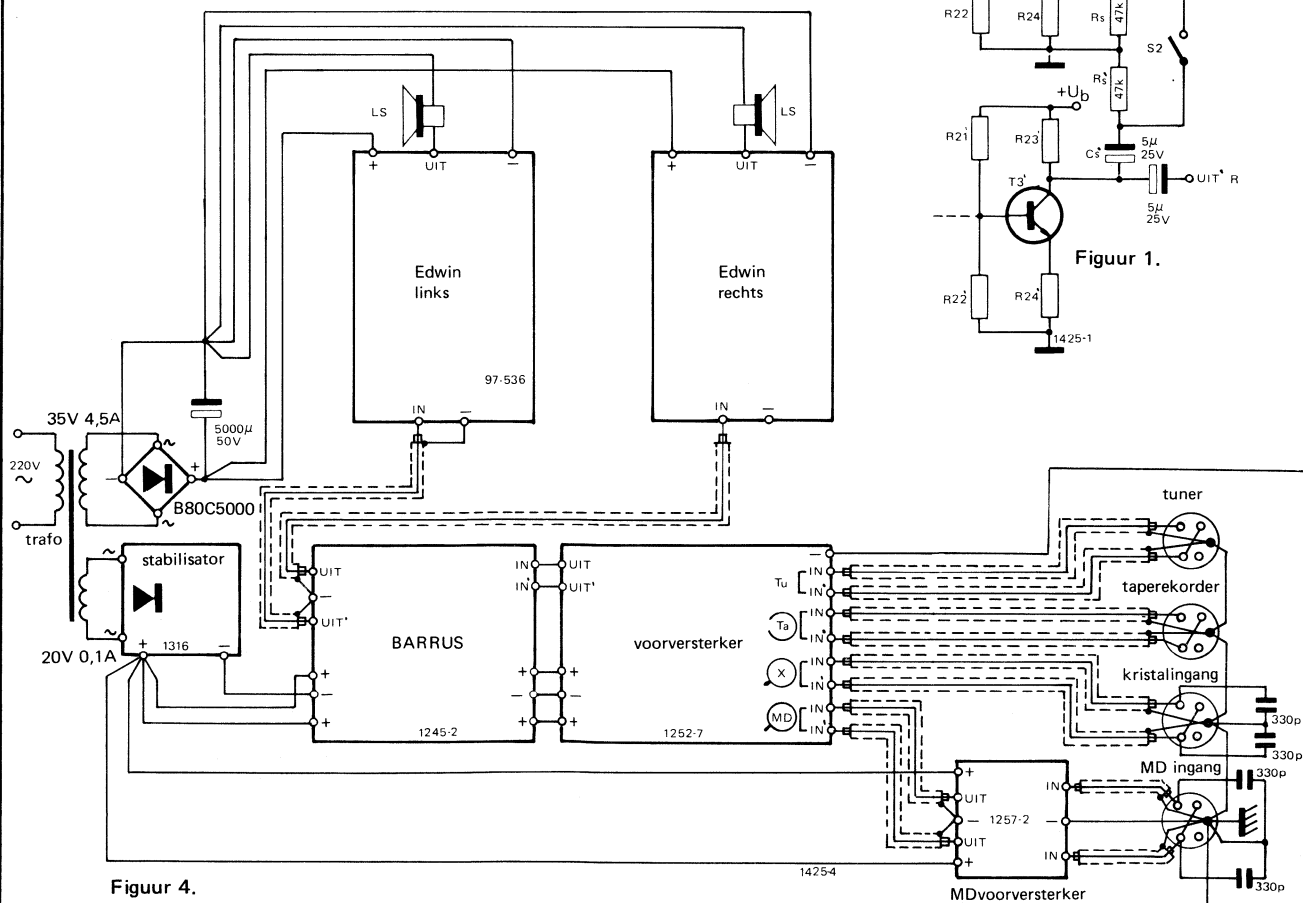
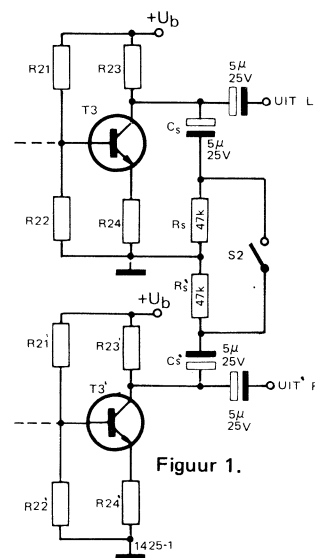
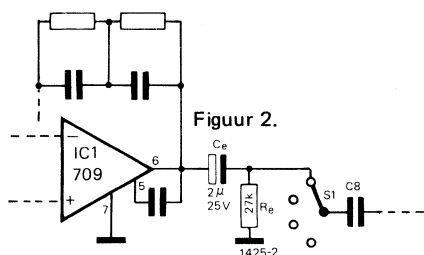
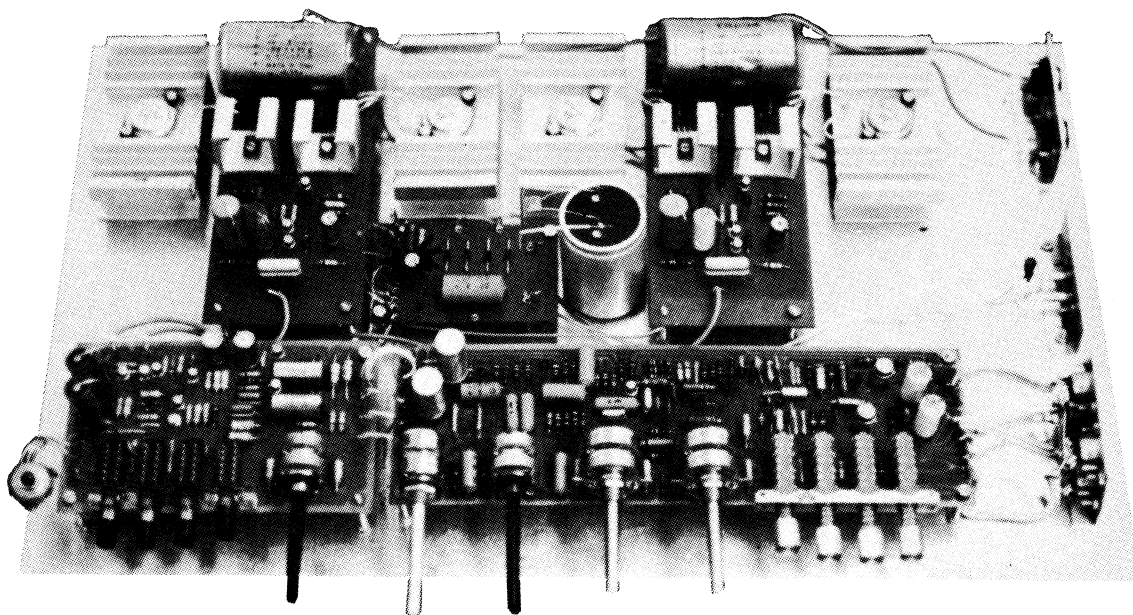
Als er moeilijkheden ontstonden waren die bijna altijd terug te voeren tot het combineren en dan nog hoofdzakelijk in de voeding en aarding van de drie (met voeding vier) delen. Omdat hier problemen van algemene aard ter sprake komen meenden wij er goed aan te doen dit combineren met de universele voedingsproblemen nogmaals ter sprake te brengen.

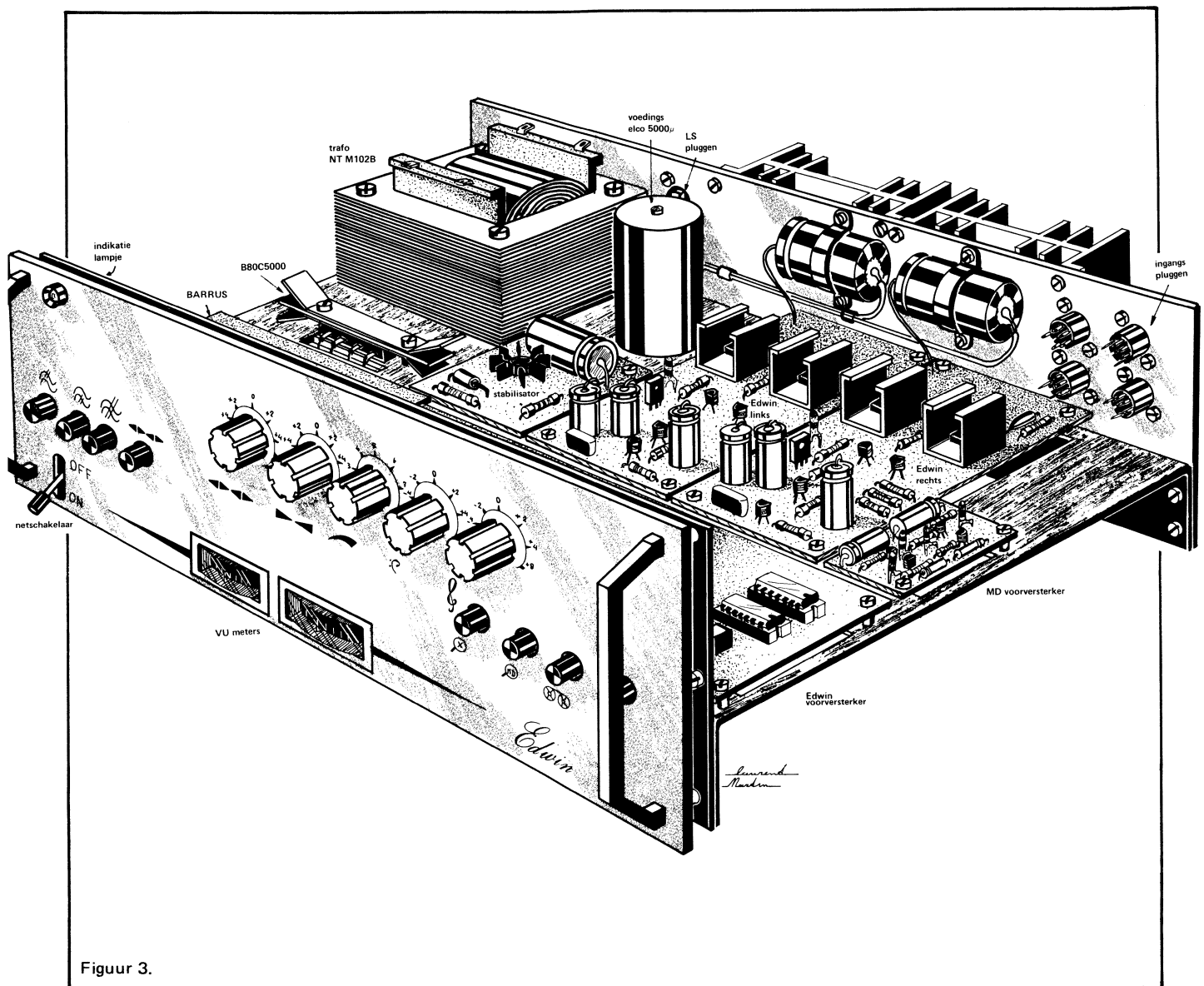
uitgegaan van de complete versterker inclusief de BARRUS.

Voordat hiermee wordt begonnen dient men er zeker van te zijn dat de voeding van de voorversterker tussen 35V en 45V ligt. Als deze voedingsspanning 35V is dan blijven R_{24} en R'_{24} van de Barrus 560Ω . Bij 45V voedingsspanning worden deze weerstanden $1\text{k}\Omega$. Tussentijdse voedingsspanningswaarden houden een evenredige verandering in van R_{24} en R'_{24} . Verder worden op de voorversterkerprint de volgende wijzigingen aangebracht: R_{26} en R'_{26} worden nul ohm; de zenerdioden D_1 en D'_1 vervallen. De condensatoren C_{19}/C'_{19} worden vergroot tot $470\mu\text{F}/25\text{...}40\text{V}$. De weerstanden R_8/R'_8 worden vergroot tot $1\text{k}\Omega$, en over de condensatoren C_7/C'_7 wordt een zenerdioden van $18\text{V}/250\text{mW}$ geplaatst (met de katode-aansluiting naar de voeding).

Als de MD-uitvoering van de voorversterker is gekozen worden C_1/C'_1 $10\mu\text{F}/16\text{V}$. Bij een te grote MD-gevoeligheid mogen de weerstanden R_1/R'_1 kwa waarde worden vergroot. Als de balansregeling te effectief wordt gevonden mogen R_{25}/R'_{25} worden vergroot tot 100Ω .

Verder is het zinvol tussen de stereo/mono schakelaar (aan beide kanten) een condensator ($5\mu\text{F}$) met een weer-





Figuur 3.

werden de printen hiervan op een koellichaam (11,5x10x2,6 cm) gemonteerd. Bij controle van de eindversterkers met een sinusgenerator en een oscilloscoop, bleken de opgegeven specificaties goed te zijn. De koelplaatoppervlakte is groot genoeg om een kontinu belasting van 40 W te kunnen voeren.

Bij het monteren van de luukse voorversterkerprint bleek de viervoudige shadowschakelaar niet op de print te passen. Door de schakelaarkombinatie om te keren, en te voorzien van 2 cm lange aansluitdraden, was dit euvel verholpen. Voor de transistoren in de luukse voorversterker werden BC148B tipen gebruikt. Met meetinstrumenten werden de klankfilterregelingen gecontroleerd. Bij maximum bas werd een verzwakking gemeten van 13 dB bij 60 Hz. Maximum hoogregeling gaf 13,5 dB bij 10 kHz. Het balansregelbereik bleek erg hoog te zijn. In de

middenstand van de balans geeft de betreffende trap 18 dB versterking. Bij maximale balansregeling wordt het ene kanaal 9 dB verzwakt, en het andere 22 dB versterkt.

Het klankfilter werd gewijzigd. In de stand "spraak" is te weinig laag en hoog aanwezig. Om dit te verbeteren werden de condensatoren C_3/C_{12} veranderd in 22 nF, en C_8/C_{14} werden 470 pF.

Het voedingsgedeelte, met de aanbevolen bedrading, leverde iets te veel brom. Om dit te verbeteren werden de klankfiltereenheid en de voorversterker apart gevoed. De eindversterkers werden gevoed uit een bruggelijkrichter met afvlakelco (5000µF), en de voorversterker met klankregeleenheid via een stabilisator uit een aparte hoofdvoeding. Het aansluitschema volgens figuur 4 geeft één en ander duidelijk aan. Als stabilisator kan de schakeling uit het meinummer '72 worden ge-

bruikt. Ook de universele elektuurvoeding is uitermate goed bruikbaar. Door het gebruik van een spanningsstabilisator werden de zenerdioden op de voorversterker- en barrusprint overbodig. Als de bedrading van het geheel wordt uitgevoerd volgens figuur 4, treedt niet alleen een brom- maar ook een ruisvermindering op.

De voorversterker werd met een kristalcorrectie uitgevoerd. De resultaten hiervan waren uitstekend. Hierbij werd nog een aparte MD-voorversterker op het versterkerchassis bijgebouwd. Als MD-voorversterker werd die van de ADBD (febr. '72) gebruikt. Deze is ruisarmer dan de 709-voorversterker. De ingangen van beide genoemde voorversterkers werden met condensatoren van 330pF naar aarde gelegd, om radiozenderontvangst te voorkomen. Het resultaat van de complete Edwin, in de beschreven uitvoering, is zeer bevredigend. ■

INSTRUMENTEN

PM 5126, sinus/blok-generator voor algemene toepassingen

Nieuw in het Philips programma test- en meetapparaten is de PM 5126, een nauwkeurige en stabiele sinus/blok-generator met een frekwentiegebied van 10 Hz tot 1 MHz. Het instrument is bedoeld voor algemene toepassingen in onder meer laboratoria en onderwijspraktika voor metingen aan elektronische, audio- en ultrasone apparatuur. Een bijzonder vlakke frekwentiekarakteristiek (binnen 0,1 dB in het frekwentiegebied van 100 Hz tot 100 kHz) bij een hoge frekwentiestabiliteit en een lage "bounce" zijn kenmerkende eigenschappen van deze generator. De PM 5126 is uitgevoerd met een meter waarop het open uitgangssignaal kan worden afgelezen. Het instrument is voorzien van twee uitgangen. Een uitgang van 600 ohm en een tweede laagohmige uitgang (10 ohm) leveren een sinus- of blokvormig signaal van 10 V_{eff}. Beide uitgangen zijn kortsluitvast. Verzwakking is zowel continu als in stappen mogelijk. Het uitgangssignaal kan in drie stappen van 20 dB worden verzwakt (-20, -40 en -60 dB).

Foto: PM 5126.



Signal conditioning amplifier van PAR

Princeton Applied Research Corporation heeft een nieuwe Signal Conditioning Amplifier Model 114 uitgebracht met geïjkte versterking, geïjkte laag- en hoogfrequentie filters, zeer lage vervorming, grote stabiliteit en de keuze uit 6 verschillende inplugbare voorversterkers. Het gebruik van plug-in voorversterkers stelt

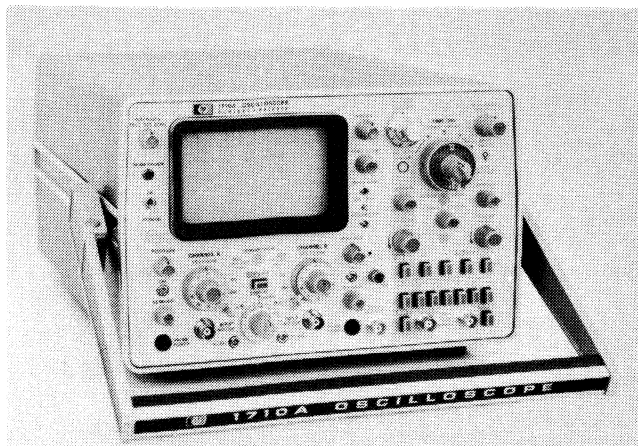


Foto: 1710A

apparatuur en digitale communicatiesystemen.

De 1710A is als eerste draagbare snoop uitgerust met omschakelbare ingangsimpedanties: 1 Megohm parallel met 12PF of 50 ohm.

De 1710A heeft twee ingangskanalen met een veelzijdige triggermogelijkheid: ekstern of intern of kanaal A of B of beide gekombineerd. Bovendien heeft de snoop een vertraagde tijdbasis.

Inlichtingen: Hewlett Packard Benelux n.v., Amsterdam.

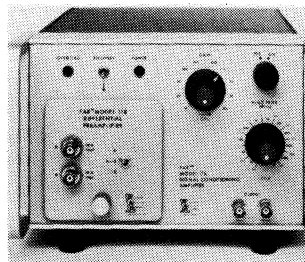


Foto: Model 114

de gebruiker in staat deze versterker te gebruiken voor een groot gebied van bron-impedanties, terwijl een optimale aanpassing verkregen kan worden ten aanzien van ruis.

De totale versterking hangt af van de gekozen voorversterker en kan liggen tussen 10x tot 2.500.000x. De bandbreedte kan aangepast worden door middel van onafhankelijke laag- en hoogfrequentie filters met een afval van 6 dB/oktaaf. Totale vervorming is minder dan 0,05% bij een uitgangsspanning van 10 volt R.M.S. Een lampje geeft aan wanneer de voorversterker overstuurd is.

De voorversterkers kunnen direct in het Model 114 worden gepluigd of door middel van een kabel vlakbij het eksperiment worden geplaatst.

Uitgebreide informatie: NENI-MIJ N.V., 's-Gravenhage.

Draagbare 150 MHz oscilloscoop van Hewlett-Packard

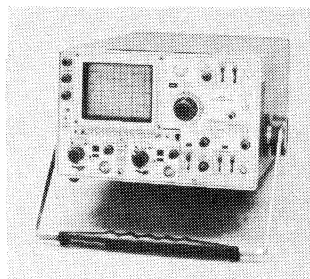
Dankzij een hoge schrijfsnelheid en een snelle tijdbasis is de draagbare 150 MHz oscilloscoop, tipe 1710A bijzonder geschikt voor het testen van snelle komputer-

350 MHz dual-trace oscilloscoop

350 MHz bij 5 mV per schaaldeel en een tijdbasisssnelheid van 1 nsec per schaaldeel zijn de belangrijkste specificaties van de nieuwe 485 dubbelstraals portable van Tektronix.

Maar er is meer. Op de eerste plaats gewicht en afmetingen. Welnu, met een gewicht van rond 10 kilo en maten van 52x30x17 cm wordt de portable steeds meer draagbaar en wordt de ruimte die hij inneemt steeds kleiner. Een high-efficiency power supply dat alle voedingspanningen, ook die voor de CRT, uit dezelfde transformator levert, is in belangrijke mate verantwoordelijk voor de gewichtsbeparing.

Omschakelbare ingangsimpedanties

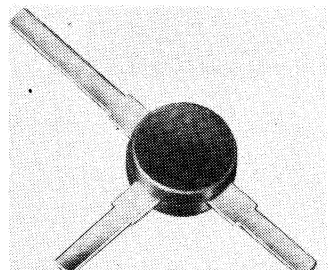


ties (50 Ω en 1 M Ω) maken meting van hoge en lage ingangsimpedantiepunten in een bepaalde applicatie met dezelfde snoop en zonder speciale probes mogelijk. Het 50 Ω ingangssirkwief heeft een automatische beveiliging tegen overbelasting.

Nieuw voor portables is ook de alternate sweep mode, waarbij de vertraagde sweep afwisselend met de intensief main sweep wordt weergegeven. Het versnelt metingen, bv. bij komputer servicewerk. Het intensief gedeelte verschijnt samen met de vertraagde sweep op het scherm.

Inlichtingen: Tektronix Holland n.v., Voorschoten.

KOMPONENTEN



AF 367, planaire u.h.f.-germanium-transistor

De nieuwe pnp-transistor AF 367 is een planair bipolair halfgeleider element speciaal gekonstrueerd voor toepassingen in het u.h.f.-frekwentiegebied tot 890 MHz. Deze germaniumtransistor is bij uitstek geschikt als hoogfrequentvoorversterker.

De transistor heeft een kleine tabletvormige omhulling van kunststof die een doorsnede heeft van 4,8 mm.

Er zijn geen aansluitdraden; deze zijn vervangen door drie aansluitstrippen. De langste strip is de kollektoraansluiting; in het verlengde van deze vindt men de emitteraansluiting terwijl loodrecht op deze beide de basisaansluiting wordt gevonden.

Technische gegevens AF 367:

-V _{CB} (V _{EB} =0)	maks 20 V
-V _{CEO}	maks 15 V
-I _C	maks 10 mA
-P _{tot} (T _{amb} =54°C)	maks 60 mW
T _j	maks 90 °C
f _T (I _E =2 mA;	
-V _{CB} =10 V	gem 800 MHz
G _{tr} (I _E =2 mA;	
-V _{CB} =10 V;	
f=900 MHz)	gem 12 dB
F	< 6 dB

Inlichtingen: Philips Nederland n.v., Afd. Elonco, Eindhoven.

STUDEER BIJ DIRKSEN OFFICIEEL ERKEND EN DE MEESTE GESLAAGDEN

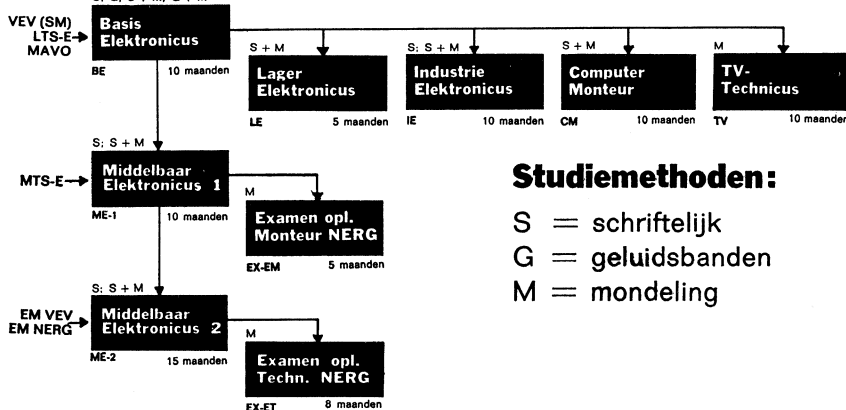
Najaarsexamen monteur NERG

Elektronica Opleidingen Dirksen: 72 kandidaten 30 geslaagd

Alle andere instituten samen : 101 kandidaten 18 geslaagd

ALGEMENE CURSUSSEN

S: G; S+M: G+M



Studiemethoden:

S = schriftelijk
G = geluidsbanden
M = mondeling

BIJZONDERE CURSUSSEN



Bel of schrijf Ineke om een studiegids

Cursusaanvang

Schriftelijke start op elk moment.
De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september

Cursusplaatsen

Groningen; Deventer; Arnhem;
Utrecht; Amsterdam; Den Haag;
Rotterdam; Eindhoven.

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424

erkend door de inspectie van
het Schriftelijk Onderwijs
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs
en Wetenschappen



Geef mij informatie over de cursus(sen)

☐ BE ☐ LE ☐ IE ☐ CM ☐ TV
☐ ME ☐ EX-EM ☐ PDT ☐ TDT
☐ PH ☐ KTV ☐ MT ☐ CP ☐ EX-ET ☐ HE

Naam:

Adres:

Plaats:

Leeftijd: Tel.nr.:

Vooropleiding:

INSTRUMENTEN

Konverters

Behalve het in korte tijd reeds zeer bekend geraakte Amtron-programma, wordt door de fa. F.M. de Lange thans ook de WT-serie aangeboden, een serie bouwkits, ogenschijnlijk voor HF-doeleinden. De WT-8 is een converter voor de 27 MHz-band, geschikt voor het ontvangen samen met een transistorontvanger of voor radiomodelbesturing.

geeft direkt via 16 ingebouwde LED's de logische nivo's van alle 14 of 16 aansluitingen weer. De knipper zoekt zelf de aarde en +5 V aansluitingen via de ingebouwde poortschakelingen en zelfs het 180° draaien van de knipper heeft geen enkele nadelige invloed op de werking. Direkt na aansluiten lichten alle zich op logisch 1-nivo bevindende LED's op en heeft men een overzicht van wat er gebeurt. Voor nadere gegevens kunt U zich wenden tot de Importeur: Manudax Nederland N.V., Meerstraat 7, Heeswijk-Dinther (N.Br.)

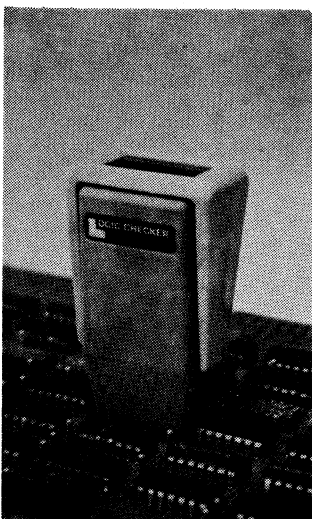
INDUSTRIE

De WT-9 is een converter voor 110-160 MHz, eveneens te koppelen aan een transistorradio met de mogelijkheid tot ontvangst van marifoons, luchtvaart, taxi's, ziekenhuizen. De WT-10 is een converter voor o.a. de politiebans tussen 70 en 95 MHz. De prijzen van deze drie converters liggen alle rond f 70,-. F.M. de Lange, Maassluis.

Logic Checker

Een nieuw buitengewoon handig hulpparaat wordt sinds kort op de markt gebracht door „stanley Electric Ltd.”, te weten de „Logic Checker” oftewel de „elektronische wasknijper”. Het apparaatje kan op TTL- en DTL-IC's worden geklemd en

Foto: Logic checker.



Nieuwe H.S. voeding van V.G. Electronics.

Door V.G. Electronics wordt een compleet programma hoogspanningsvoedingen ontwikkeld, waarvan de M5k1 als eerste wordt gefabriceerd.

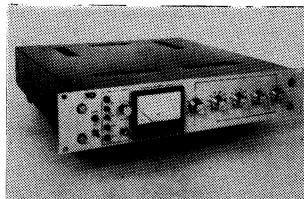
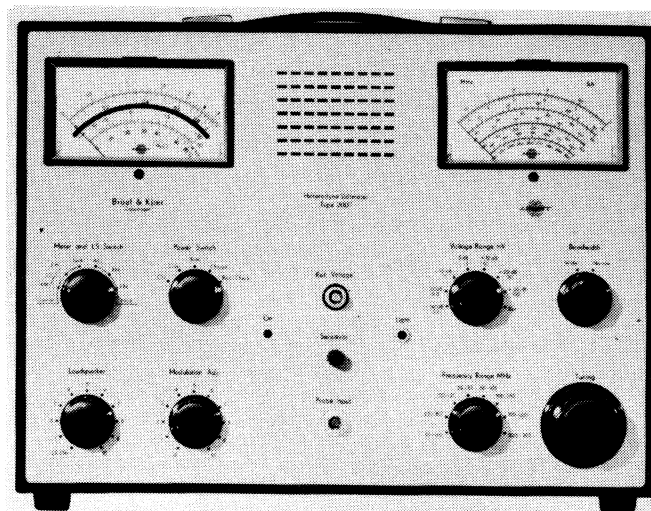


Foto: Voeding

Enkele specificaties:
Uitgang:
instelbaar 0-5000 Volt en 0-15 mA omschakelbaar pos. of neg.
Stabiliteit:
0,0005% voor 10% netspanningsvariatie.
Rimpel:
minder dan 1 mV piek/piek.
Instelnauwkeurigheid:
Beter dan 0,25% van de decimaal ingestelde waarde.
Vertegenwoordiging: Intechmij N.V., Den Haag.

Nieuwe RF-voltmeter van Brüel & Kjaer

De nieuwe heterodyne voltmeter tipe 2007 is een draagbaar precisieinstrument, ontworpen voor metingen op AM-FM en TV frekwenties. De meetmogelijkheden van de 2007 omvatten onder andere frekwentie, spanning en



procentuele modulatie van een inkomend signaal. Een ingebouwde luidspreker geeft bovendien de mogelijkheid dit signaal te beluisteren.

De voltmeter is voorzien van een set NC-batterijen en laadapparaat. Verder werkt het apparaat op alle netspanningen tussen 100 en 240 V, 50-100 Hz. Inlichtingen: Brüel & Kjaer, Denemarken.

INFO

Sprague Benelux

Sedert 1 april 1972 wordt de verkoop van de produkten van de groep „Sprague Electric C” verzorgd door het verkoopbureau Sprague Benelux, Bruneellaan 47 9600 Ronse, België.

Hiermee komt de vertegenwoordiging door de fa. Inelco te vervallen.

Vertegenwoordiging van Arnold Engineering U.S.A.

Naast het toch al omvangrijke programma van alle onderdelen voor C-kerntransformatoren zoals de kernen, spoelkokers, spanbanden, bevestigingsramen en hiervoor passende isolatiematerialen heeft Manudax Nederland n.v. te Heeswijk-Dinther (NB) nu eveneens de vertegenwoordiging verworven van ARNOLD ENGINEERING U.S.A., een firma die onder andere een aantal C-kerntransformatorkernen levert voor inducties tot 21.000 Gauss! Verder levert ARNOLD een uitgebreid programma permanente magneten, diverse toroïde kernen en potkernen in een groot gamma van materialen. Inlichtingen over dit programma: Manudax Nederland n.v.

KOMPONENTEN

Nieuwe Fuji segment indikator

FUJI brengt wederom een nieuwe 7-segment minitron op de markt, nl. het tipe 3015K. Deze read-out is o.a. van toepassing voor: nivometingen, temperatuur, luchtdruk, oliedruk, etc.

Door middel van boven elkaar geplaatste segmenten is met deze read-out nivo-indikatie mogelijk. Een in het midden geplaatst segment geeft het normale nivo aan, terwijl de onder- en bovenliggende segmenten respectievelijk een te laag en te hoog nivo kunnen aangeven.

Inlichtingen: Auditrade n.v., Amsterdam-C.

KALENDER

Kalender is een maandelijks terugkerende rubriek met daarin informatie over de komende tentoonstellingen op het vakgebied van de elektronica en haar randgebieden.

15 t/m 24 september, Berlijn, Berliner Messegelände. Deutsche Industrie-ausstellung Berlin 1972.

19 t/m 21 september, Los Angeles, WESCON-Western Electronic Show and Convention.

25 t/m 29 september, Amsterdam, RAI-gebouw. Fiarex '72.

30 september t/m 5 oktober, Kopenhagen, The Bella-Centre, Electronic 1972.

23 t/m 28 november, München, Electronica '72.

22 t/m 24 mei 1973, Londen, Olympia.

Londen electronic component show.

GELEIDERS

Prijs per regel f 1, —; per regel gemiddeld 20 letters en cijfers. Uitsluitend geplaatst na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur, Geleen. Voor België: PCR 17.70.26 t.n.v. Elektuur, Geleen, Nederland.

Gevraagd: Wie kan mij aan een schema of kopie helpen van een Grundig bandrecorder K.V. 8 bouwjaar '57 tegen vergoeding. P. Ghijsens, Jacob Roelandstraat 10, Boxtel.

Te koop: Philipskoop GM 5659 + B.V.M. GM 6005 in één koop. En Philipskoop GM 5659 + B.V.M. GM 7635 in een koop. Tel. 08385-10644.

Te koop: oscilloscoop Philips type GM-56-59 f 400, —. 020-252655.

**advertentie
sluitingsdatum
voor elektuur oktober
is op 4 september**



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij de afdeling Ruimteonderzoek kan worden geplaatst

een mts-er elektronica of mts-er (e)

met enige ervaring op het gebied van elektronische schakelingen.

De werkzaamheden omvatten o.a. het aan de hand van schema's opzetten en uitproberen van proefschakelingen en het verwerken van deze schakelingen tot printed circuits of een andere eindvorm.

Een op netheid en accuratesse gerichte instelling is hierbij een vereiste.

Salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring tot maximaal f 1124,— bruto per maand.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de afdeling personeelszaken, postbus 72 te Groningen.

Tektronix Holland N.V.

Ons bedrijf in Heerenveen (met 400 medewerkers) houdt zich bezig met de productie van 25 typen oscilloscopen en 30 typen plug-ins.

Op korte termijn hebben wij plaats op de

TEST-AFDELING

voor enige

ELEKTRONICI

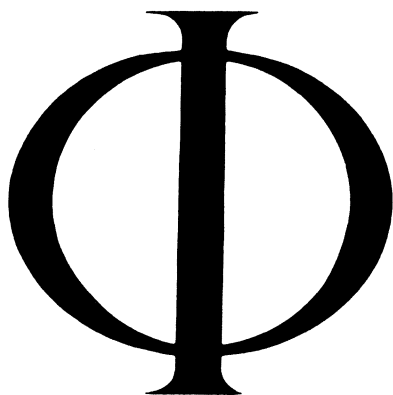
Hun taak zal bestaan uit het testen en calibreren van de geproduceerde instrumenten met behulp van moderne afregelapparatuur en manuals.

Kandidaten in de leeftijd van 25-35 jaar dienen in het bezit te zijn van het diploma Elektronika(radio)monteur N.E.R.G., terwijl ervaring in de pulse-techniek tot aanbeveling strekt.

Indien u belangstelling heeft voor deze functie kunt u uw sollicitatie richten aan de Personeelsafdeling, Antwoordnummer 3 in Heerenveen (er hoeft geen postzegel op).

U kunt ook telefonisch contact opnemen (05130-36405) voor het maken van een afspraak.





elektuur

fiarex 72 stand 49 fiarex 72 stand 49 fiarex 72 stand 49 fiarex 72 stand 49 fiarex

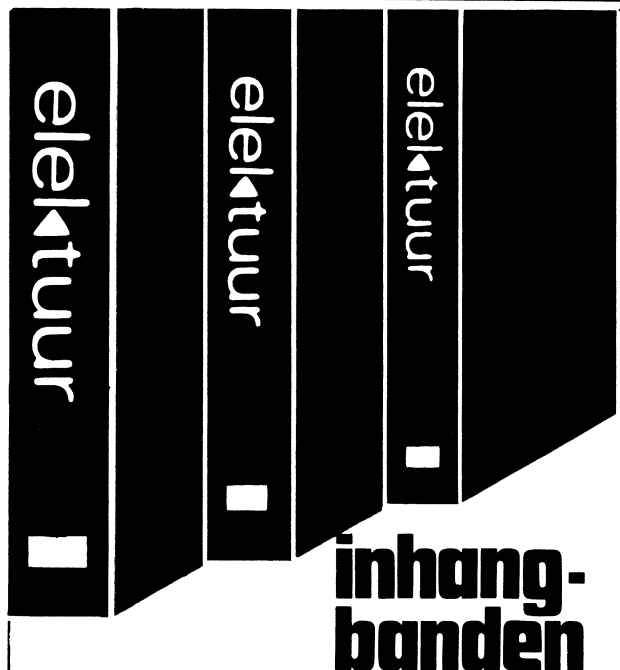
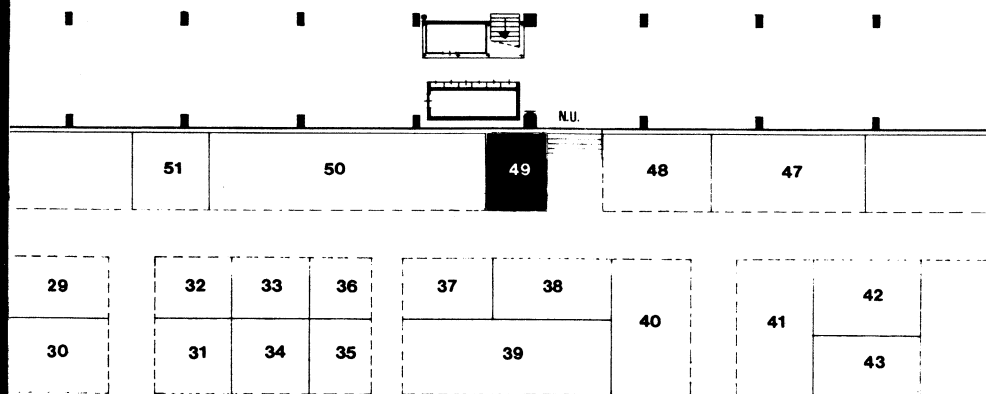
Op stand 49 zal de redactie vertegenwoordigd zijn om uw eventuele redactionele bijdragen te aanvaarden, uw vragen te beantwoorden en enige oude en nieuwe projecten te demonstreren.

De afdeling abonnementen zal u graag als abonnee noteren en heeft een grabbelton ingericht met oude (soms zeer oude) uitgaven van elektuur.

De afdeling printservice is er met een uitgebreide kollektie jonge, maar ook oude printen en met een grabbelton van "overjarige" printen.

Onze uitgeverij zal de nieuwe cursus Ontwikkelingstechniek voor halfgeleiderschakeling op de Fiarex ten doop houden.

De duitse uitgave elektor zal er het "Buch 70", een samenvatting van de eerste jaargang 1970, aan de nederlandse elektuurlezers presenteren.

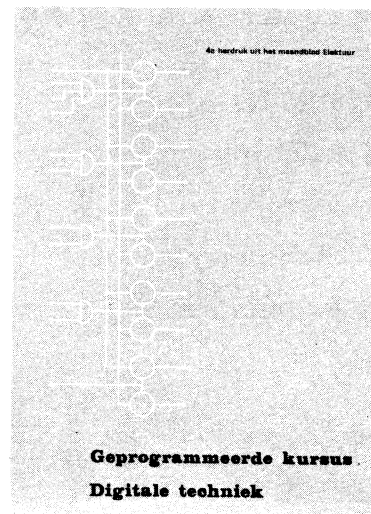


De fraaie zwarte inhangband maakt het U mogelijk van Uw jaargang meteen een gemakkelijk hanteerbaar boekwerk te maken. Door middel van een eenvoudig klemnaaldensysteem kunt U het blad na lezing opbergen. Wilt U een artikel nog eens doornemen, dan neemt U het betreffende blad eenvoudig uit de band. De banden worden geleverd met losse etiketten, zodat U de band ook kunt gebruiken voor vorige en komende jaargangen (bedrukking 1971 - 1972 - 1973 - 1974 - 1975).

Bestel onder vermelding IH door storting van f 6, — op gironummer 124.11.00 of Bfrs. 90 op PCR 17.70.26 (opsturen naar bestuur der postcheques, Brussel) tnv elektuur, postbus 40, Geleen (Nederland).

Geprogrammeerde kursus Digitale Techniek

derde
druk



Let op:

Onze basiskursus Halfgeleider Elektronika is niet meer leverbaar.

Bestellingen kunnen worden gedaan door storting van f 5,50 op gironummer 124 11 00 ten name van elektuur (voor België 83 frs op PCR 17 70 26) onder vermelding van GKDT voor de cursus Digitale Techniek.

NIEUW.....KANT-EN-KLAAR PRINTS VOOR 27 mHz en 110-160 mHz.

WT-8 Converter voor de 27 mHz-Band

Dit apparaat kunt U voor een transistorradio koppelen en hiermede de gehele 27 mHz-band beluisteren. Het grote voordeel hierbij is dat men niet meer zoveel (kostbare) kristallen nodig heeft om alle kanalen te kunnen ontvangen. De WT-8 is ook voor radiomodelbesturing te gebruiken in combinatie met b.v. de AMTRON bouwkit UK 300 radiomodelbesturingszender.

Technische specificaties:

- frekwentiegebied : 26,5 - 29 mHz
- gevoeligheid : beter dan 1 μ V
- voedingsspanning : 9 - 12 v p ijt
- afmetingen : 57x82x25 mm.

Kompleet gebouwd en afgeregeld..... f 69,65

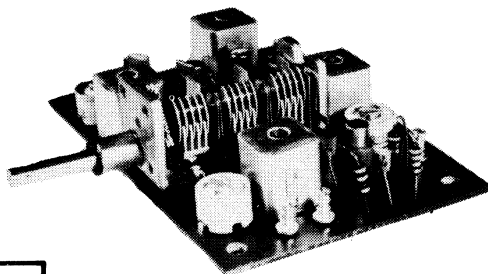
WT-9 Converter voor 110-160 mHz

Dit apparaat kunt U eveneens koppelen aan een transistorradio. Door middel van deze combinatie is het dan mogelijk om marifoons en zenders van luchtvaart, taxi's, ziekenhuizen en zendamateurstations te beluisteren.

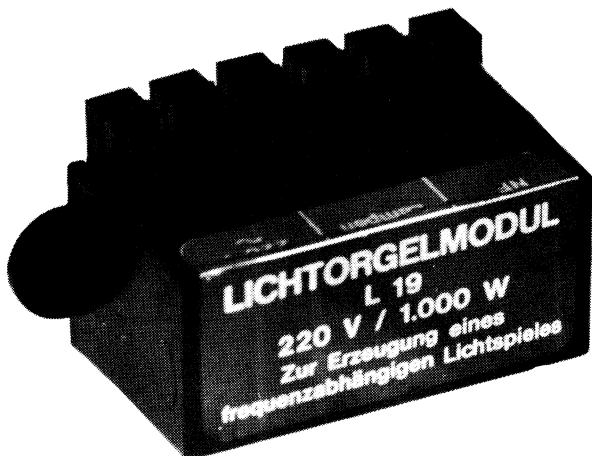
Technische specificaties:

- frekwentiegebied : 110 - 160 Mhz.
- gevoeligheid : beter dan 1 μ V
- ontvangst : AM en FM
- voedingsspanning : 9 - 12 volt
- afmetingen : 57 x 82 x 25 mm.

Kompleet gebouwd en afgeregeld f 69,65



Transformator 220V/9,5V - 0,7A/18 + 18V - 50 mA
Voor toepassing bij DVM-72 (digitale voltmeter);
f 7,50



Lichtorgel-modul L-19

Kan direct aangesloten worden op luidsprekeruitgangen. Op 1 modul kan een lamp van max. 1000 watt worden aangesloten. Door toepassing van 3 modules kan een meerkanaals lichtorgel worden gemaakt.

prijs per stuk..... f 21,50
prijs bij aanschaf van 3 stuks ineens f 59,-
(nergens zo goedkoop)

Libra soldeerrevolver

Voor even "snel een klusje doen".

220V/85 watt - met verlichting om ook in "donkere hoekjes" makkelijk te kunnen werken f 16,-



DEALER

Nu + 75 verschillende bouwkits uit voorraad leverbaar.

Zie voor het gehele leveringsprogramma onze nieuwe catalogus 72/73.

U ontvangt deze catalogus door storting van f 4,- op giro 21 98 57.

Zie voor verdere gegevens onze advertenties verder in dit blad.

* Postorders uitsluitend via Amsterdam.

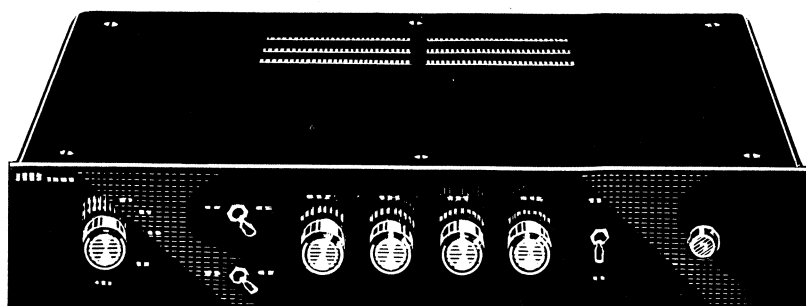
* Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 21.98.57.

⇒ w alkenberg

Amsterdam:
Kinkerstr. 208-222, 250-258, tel. 18 40 22

Amstelveen:
Amsterdamseweg 446, tel 43 24 70

Zaandam:
Peperstraat 135-145, tel. 02980 - 6 82 55



De complete 12/15 Watt Versteker

HAWK SOUND SYSTEMS
eenzaam aan de top!

Dit betaalt U voor de afzonderlijke bouwsets:	12/15 Watt Systeem
Stereo Voorversterker voor MD-Pick-Up	27,50
Stereo Regelversterker met Monitor-aansluiting	59,90
Set Potentiometers met geselecteerde gelijkloop	25,—
Voeding voor regel en voorversterkers zonder trafo	-----
2 x Mono Eindversterkers	119,80
Voeding Eindversterkers incl. trafo	75,—
Kast met frontplaat en montage materiaal	126,50
Totaal van de afzonderlijke bouwsets	433,70
Totaalprijs bij aanschaf ineens van het gehele systeem	390,—

HET SUMMUM op auto-ontstekingsgebied THYRISTOR-ONTSTeking

Voordelen

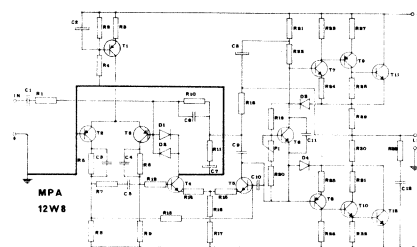
gegarandeerde start, ook bij koud en vochtig weer
choken praktisch overbodig
benzine besparing
fellere acceleratie
soepeler autorijden
minder luchtvervuiling door betere verbranding
minder slijtage-

eigenschappen	conventioneel	thyristor
verbruik gemiddeld	5 A	1 A
max. ontsteekfrequentie	17000/min.	40.000/min.
ontsteekvertraging	200 micr. sec.	15 micr. sec.
onderbrekerstroom	5 A	0,15 A.

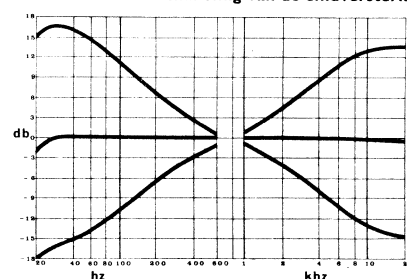
conclusie

Deze thyristor-ontsteking betaald zichzelf terug, drukt de autokosten en maakt Uw wagen meer bedrijfszeker.
Inclusief uitvoerige beschrijving en aansluitschema.....

f 105,—



Schakeling van de eindversterker



Toonregelkarakteristiek



Cassette Banden

Voorgerekt polyester band - low noise.
Tijdelijke september aanbieding

3 stuks C-60	f 10,—	f 8,50
3 stuks C-90	f 18,—	f 11,75
3 stuks C-120	f 20,—	f 15,—

* Postorders uitsluitend via Amsterdam.

* Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 21.98.57.

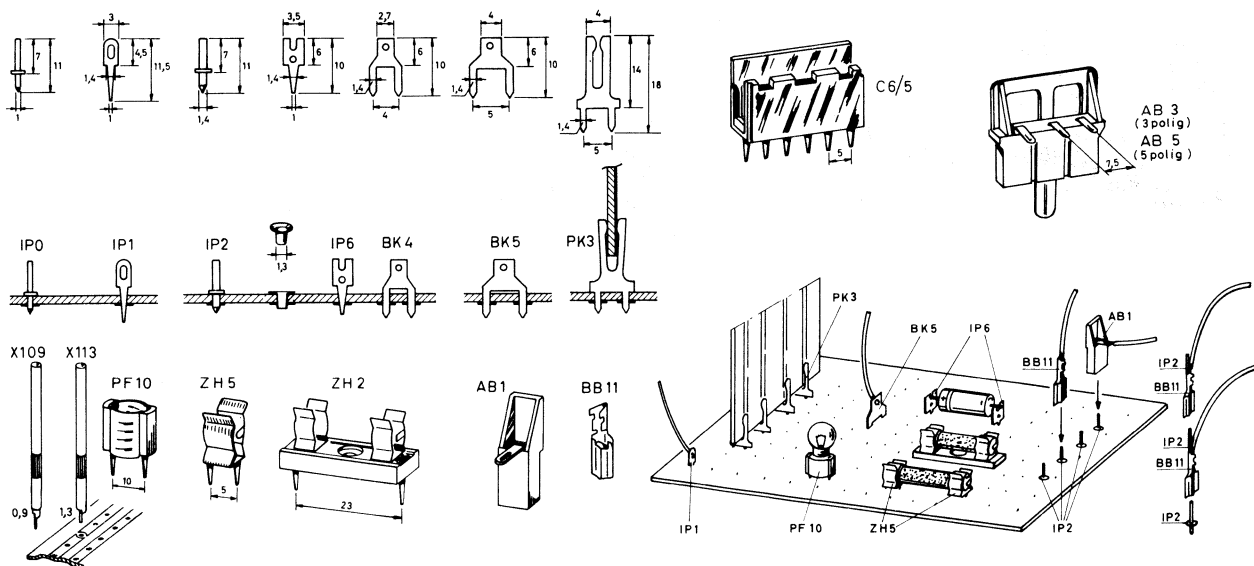
Amsterdam:
Kinkerstr. 208-222, 250-258, tel. 18 40 22

Amstelveen:
Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70

Zaandam:
Peperstraat 135-145, tel. 02980 - 6 82 55

valkenberg

Montaprint Accessoires



N.V. GULLY LOOSDRECHT

TEL. 02158 - 3393

BI-PAK Semiconductors

Levering bij vooruitbetaling of onder Rembours.
M. Rietsema, Afd. Elect., Oudestraat 28, Assen, Nederland.
Tel. 05920 - 1 08 75 - Giro 155 91.79.
 Verzendkosten f 0,90 per bestelling, aangetekend f 2,65. Voor BELGIE dezelfde verzendkosten. Vooruitbetaling per Internationale Postwissel of onder Rembours. Naar België: zonder BTW. BTW is in alle prijzen begrepen.

NIEUW - NIET GESTEMPELD - NIET GETEST

TRANSISTOREN PAKS

30 Sil. Trans. Planar PNP, 2N2906, BC116, BC177	TUP	f 7,50
30 Sil. Trans. NPN als BC107/108	TUN	f 7,50
30 Sil. Planar Trans. NPN BSY95A, 2N706, BSY27		f 7,50
30 Sil. Trans. PNP - NPN OC200/2S104 - BCZ10		f 7,50
15 Sil. Trans. Planar NPN, 2N2924 - 2N2926		f 7,50
20 Sil. Trans. Planar NPN, Ruisarm, 2N3707		f 7,50
30 Sil. Alloy Trans. PNP OC200, 2S322		f 7,50
20 Sil. Trans. NPN Fast Switching, 400 M/Cs, 2N3011		f 7,50
30 Germ. Trans. HF, PNP 2N1303/5, ASY26		f 7,50
10 Dual Trans. Sil. PNP 6 aansluitdraden 2N2060		f 7,50
25 Germ. Trans. HF PNP OC45, NKT72		f 7,50
10 Germ. Trans. VHF, PNP, NKT667, AF117		f 7,50
30 Sil. Alloy Trans. PNP als BCY26/27, 2S302/4		f 7,50
30 Sil. Trans. NPN 300 MHz, 2N708, BSY27		f 7,50
20 Germ. LF Trans. NPN als AC127		f 7,50
40 Germ. Trans. PNP als OC81, AC128		f 7,50
25 Sil. Trans. Planar NPN, 1 Amp. BFY50/51/52		f 7,50
25 Sil. Trans. Planar, PNP, 2N1132, 2N2904, BCZ11		f 7,50
25 Sil. Trans. Planar NPN, 0,5 Amp., als 2N697		f 7,50
60 Verschillende Germ. Trans. PNP - NPN HF/LF		f 7,50
30 I F Germ. Alloy Trans. PNP als AC151 - AC125		f 7,50
25 Sil. Trans. NPN, plastic TO-18, AF als BC113/114		f 7,50
20 Sil. Trans. NPN, plastic TO-5, als BC115		f 7,50

GELIJKRICHTER PAKS

40 Sil. Dioden, micro, 1N914	DUS	f 7,50
75 Germ. Dioden, sub. min. als OA5	DUG	f 7,50
60 Sil. Dioden, sub-min. 200 mA		f 7,50
50 Sil. Dioden, 250 mA als OA200/202, BA105		f 7,50
16 Sil. Gelijkr. 750 mA 0 tot 1000 volt		f 7,50
20 Sil. Gelijkr. 1 Amp. plastic 1N4000 serie		f 7,50
10 Sil. Gelijkr. 3 Amp. 0 tot 1000 volt		f 7,50
8 Sil. Gelijkr. 6 Amp. 0 tot 600 volt		f 7,50

SPECIALE AANBIEDING:

Prijs f 75,-
 BIJ AFNAME VAN 11 PAKS

INTEGRATED CIRCUITS PAKS

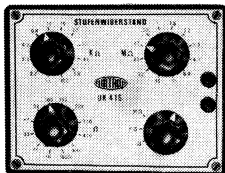
NIEUW - NIET GESTEMPELD - NIET GETEST

Leverbaar zijn de onderstaande types (00 = SN7400N, enz.):

18 stuks 00 - Quadruple 2-input Positive NAND GATE	f 7,50
18 stuks 01 - Quad. 2-input NAND GATE - OPEN COLL.	f 7,50
18 stuks 02 - Quadruple 2-input Positive NOR GATE	f 7,50
18 stuks 04 - HEX INVERTER	f 7,50
18 stuks 05 - HEX INVERTER with open collector outp.	f 7,50
18 stuks 10 - Triple 3-input Positive NAND GATE	f 7,50
18 stuks 20 - Dual 4-input Positive NAND GATE	f 7,50
18 stuks 30 - Single 8-input Positive NAND GATE	f 7,50
18 stuks 40 - Dual 4-input BUFFER GATE	f 7,50
18 stuks 50 - Dual EXCLUSIVE-OR GATE w. Exp. Input	f 7,50
18 stuks 51 - Dual 2-wide 2-inp. AND-OR-INVERT GATE	f 7,50
18 stuks 53 - Quadruple AND Exp. OR-INVERT GATE	f 7,50
18 stuks 60 - Dual 4-input Expander	f 7,50
18 stuks 70 - Single-phase JK Flip-Flop	f 7,50
10 stuks 72 - Single Master Slave JK Flip-Flop	f 7,50
10 stuks 73 - Dual Master Slave JK Flip-Flop	f 7,50
10 stuks 74 - Dual D Flip-Flop	f 7,50
10 stuks 75 - Quadruple bistable Latch	f 7,50
10 stuks 76 - Dual Master Slave JK Flip-Flop	f 7,50
7 stuks 41 - BCD-to-Decimal Decoder/Driver	f 7,50
7 stuks 42 - BCD-to-Decimal Decoder	f 7,50
7 stuks 80 - Gated full Adder	f 7,50
7 stuks 82 - 2-bit Binary Full Adder	f 7,50
7 stuks 83 - Quadruple high Speed Full Adder	f 7,50
7 stuks 86 - Quadruple 2-input EXCLUSIVE-OR Elem.	f 7,50
7 stuks 90 - BCD Decade Counter	f 7,50
7 stuks 91 - 8-Bit Shift Register	f 7,50
7 stuks 92 - Divide by 12 4-Bit Binary Counter	f 7,50
7 stuks 93 - Divide by 16 4-Bit Binary Counter	f 7,50
7 stuks 94 - 4-Bit Dual Parallel Entry Shift Register	f 7,50
7 stuks 95 - 4-Bit Up/down Shift Register	f 7,50
7 stuks 96 - 5-Bit Shift Register	f 7,50

Boekje over bovenstaande IC's (Engels) . . . , f 2,-

AMTRON RADIO-ELEKTRONIKA BOUWPAKKETTEN



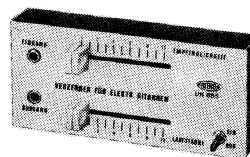
UK 415/C WEERSTANDENBANK:

10 ohm - 10 Mohm, volgens E-reeks

Tolerantie: binnen 5%

Prijs, geheel compleet met kast, front en knoppen,
inkl. btw f 62,10

FIAREX STAND NO 7

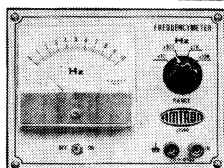


UK 855 VERVORMER VOOR ELEKTRISCHE GITAREN

Uitgevoerd met schuifpotentiometers, De UK 855 zorgt voor die geluidseffekten die anders slechts met dure gitaarversterkers te realiseren zijn.

Prijs, compleet met kast, e.d.

inkl. b.t.w. f 50,-

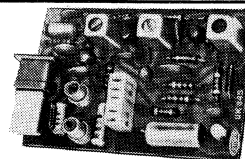


UK 550/C FREKWENTIEMETER

0 - 100 kHz in vier bereiken.

Ingangsspanning 0,5 - 10 Volt sinus.

Prijs, geheel compleet met kast, front, meter e.d.
inkl. btw f 128,60



UK 345 SUPER-ONTVANGER VOOR RADIOMODELBESTURING

27,125 Mhz, Inclusief kristal

Middenfrequentie: 455 KHz

Prijs, geheel compleet met behuizing e.d.

inkl. btw f 42,25

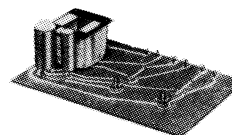


UK 105/C FM-ZENDER

Bereik: ca. 30 meter

80-108 MHz

Prijs, compleet met kast, mikrofoon en antenne,
inkl. b.t.w. f 21,50



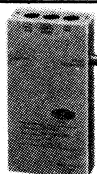
UK 805 PROFESSIONEEL

3-KANALEN LUIDSPREKERFILTER:

Max. 25 Watt, 8 ohm, 6 dB per oktaaf

Prijs, compleet met drukpakking en aansluitbussen,

inkl. btw f 28,25



UK 871 DIA-STUURAPPARAAT

In combinatie met een band- of cassette recorder dient de UK 871 voor automatisch dia-transport. Piloottoon: 1150 Hz.

Prijs, geheel compleet met kast, knoppen e.d.

inkl. btw f 82,50



UK 195 2-WATT MINIATUURVERSTERKER

Afm.: 72 x 25 x 20 mm, Ingangsgoedigheid: 100 mV

Uitgangsimpedantie: 4 ohm

Prijs compleet met behuizing e.d.

inkl. btw f 22,80



AMSTERDAM
AMSTELVEEN
APELDOORN
APELDOORN
ARNHEM
ASSEN
BERGEN OP ZOOM
BEVERWIJK
BRED
BUSSUM
DRACHTEN (FR)
EINDHOVEN
ENSCHED
GORINCHEM
GRONINGEN
DEN HAAG
DEN HAAG
HAARLEM
HEERLEN
DEN HELDER
DEN HELDER
HILVERSUM
HOOGVLIET
KATWIJK

VALKENBERG N.V.
VALKENBERG N.V.
G.J. MEYER & ZOON
Fa. TIJDINK
RADIO TE KAAT N.V.
RADIO ANDRIES
REIN DE JONG ELEKTRONIKA
DE VRIES ELEKTRO
DE RADIOBEURS
RADIO VELT
TV-SERVICE DRACHTEN
RADIO VOGELZANG
ELEKTRONIKA v.d. SANDE
BAM STEREO-CENTRUM
RADIO OKAPHONE
DE RADIO-SHACK
STUUT & BRUIN N.V.
KLEINHOUT N.V.
VOGELZANG INTERTRONIC
BOETIEK ELEKTRONIEK
RADIO PROTON
RADIO GOOILAND
RADIO OUDELAND N.V.
FA. J. SCHAAFT

LEEK (GR)
LEEUWARDEN
LEIDEN
MAASTRICHT
NIJMEGEN
NIJVERDAL
OSS
ROOSENDAL
ROTTERDAM
ROTTERDAM
ROTTERDAM
ROTTERDAM
TILBURG
TILBURG
UTRECHT
VLAARDINGEN
ZAANDAM
ZWOLLE
ZWOLLE

Alleenimporteur voor nederland
Handelsond. F.M. de Lange
Haven 10 Maassluis tel.: (01899) 8229 - 8169

DE STEREO-SHOP
RADIO SOEPBOER
DE RADIOBEURS
VOGELZANG INTERTRONIC
RADIO HAMAT
RADIOVO
ELECTRON
JONGENELEN SERVICE CENTER
VAN DAM ELEKTRONIKA
ELEKTROMARKT
VAN EMBDEN
DE KNIJFF
PIET KENNIS N.V.
DE RADIOBEURS
RADIO CENTRUM N.V.
RADIOHUIS v.d. BEND
VALKENBERG N.V.
S. FAKKERT ELEKTRONIKA
TEN KOPPEL N.V.

Radio - TV Jo Bartels

heeft iets zeer speciaals te bieden
alle prijzen zijn incl. BTW

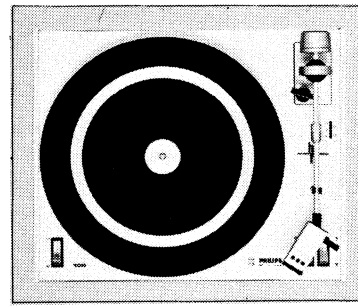


DPK 305s
Hitachi Compact Stereo System
34 watts IHF 4-band, FM/FM stereo/
SW1/SW2/MW
Amplifier
Circuit ITL-OTL Low Distortion
Transistors 23
Music Power(HF) 34 W (8Ω)
FM stereo adaptor
Wow-flutter Less than 0.1 RMS
Tone arm Static balance tubular type
Stylus pressure 2 grams
Cartridge Moving magnet type MFS-171
Stylus 0,7 mil spherical diamond (DS-ST3)
Speakers
Woofer 8 in (20 cm) free-edge x2
Tweeter 2 1/2 in (6,5 cm) cone type x2

normale prijs	f 1698,-
Bartels-korting	f 700,-
	f 998,-



Pioneer 8 track Stereo tape player
met AM/FM Tuner + Versterker 12 Watt
normale prijs f 798,-
Bartels-korting f 400,-
f 398,-



Philips Platenplayer (inbouw)
22 GD 108 met dyn. element
normale prijs f 279,-
Bartels-korting f 90,-
f 189,-

Philips Platenplayer(inbouw)
22 GA 212 met GP 400 element
normale prijs f 419,-
Bartels-korting f 100,-
f 319,-

Tevens bieden wij U een groot assortiment onderdelen o.a.:

	per stuk	25 stuks of meer
BC 407	f 0,70	f 0,60
BC 408	f 0,70	f 0,60
BC 409	f 0,70	f 0,60

Luidsprekers
Roselson 25 Watt
type AF 8 NG
2 stuks f 24,50
f 42,-

L.S. Boxen
10 Watt f 48,-
afm. 27x20x14 f 67,50
10 Watt
afm. f 79,50
15 Watt
afm.

Postorders onder Rembours of vooruitbetaling op Ned. Middenstandsbank
Brusselsestraat 105-107 Maastricht Tel. 043 - 18212

SILICIUM BRUGGELIJK- RICHTERS

vanaf 600mA
tot 30A
Vraagt
brochure
B 644 D

SEMIKRON

Wormerveer Postbus 76 Industrieweg 17
Tel. 02980 - 8 32 58 Telex 13095

TEKTRONIX 5100

HET EERSTE MODULAIRE LF OSCILLOSCOOPSYSTEEM



Tektronix 5100 is een geheel uit modules opgebouwd oscilloscoopstelsel. Het weergavegedeelte met het grote 4 x 5 inch scherm vormt een apart module, evenals het mainframe met de drie plug-in compartimenten. Deze twee modules kunnen, naar keus, gestapeld of naast elkaar gemonteerd worden tot een tafel-, resp. rekmodel. U kunt kiezen uit vijf verschillende weergavemodules: enkel- of dubbelstraals, met of zonder storage en een enkelstraals storage type met verhoogde schrijfsnelheid. Ook wat plug-ins betreft biedt het 5100 stelsel een steeds ruimere keus, waarbij nu ook een curve tracer. Nevenstaand een overzichtje.

Een uitvoerige brochure wordt u op aanvraag toegezonden.



TEKTRONIX
HOLLAND N.V.

VOORSCHOTEN •

POSTBUS 39 •

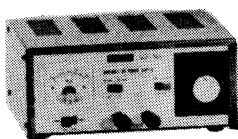
TEL. 01717-6946 •

LEIDSEWEG 16

AMPLIFIER PLUG-INS				
PRODUCT	TRACES	MINIMUM DEFLECTION FACTOR	BANDWIDTH —3 dB	CMRR
5A13N	Single	1 mV	2 MHz	10,000:1
5A14N	Four	1 mV	2 MHz	
5A15N	Single	1 mV	2 MHz	
5A18N	Dual	1 mV	2 MHz	
5A20N	Single	50 μ V	1 MHz	100,000:1
5A21N	Single (Voltage and Current)	50 μ V 0.5 mA	1 MHz	100,000:1
5A22N	Single	10 μ V	1 MHz	100,000:1
5A23N	Single	10 mV/div	2 MHz	
5A24N	Single	50 mV/div	straight through	plug-in
5CT1N	Semiconductor Curve Tracer			

TIME BASE PLUG-INS					
PRODUCT	DUAL and DELAYED SWEEP	SWEEP RATE	MAG	SINGLE SWEEP	VOLTS/DIV EXT MODE
5B10N		1 μ s to 5 s	X10	Yes	50 mV and 500 mV
5B12N	Yes	1 μ s to 5 s	X10	Yes	50 mV and 500 mV
5B13N		5 μ s to 0.5 s			

HI-FI CENTRUM OOST NEDERLAND



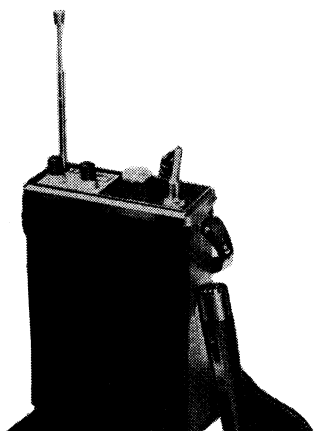
Regelbare gestabiliseerde voeding
instelbaar van 0-12 en 12-24 Volt 1,5 A
meter voor indicatie van stroom en spanning naar keuze door middel van een schakelaar
f 99,50

Amateur ontvanger Model HAM 2
Freq. bereik band 1 550 K.H.Z.-1605K.H.Z.
band 2 1,6 M.H.Z.-4,5M.H.Z. band 3
4,5 M.H.Z.-12 M.H.Z. band 4 12 M.H.Z.
30 M.H.Z.afmetingen 32x12x16 cm
Voeding 220 volt AC of 12 volt D.C.
nu f 298,-

Trio ontvanger model JR 599 f 1470,-
Met 2 meter Konventor f 1938,-



Trio zend-ontvanger TR 2200
144 M.h.z. 3 kanalen vermogen 1 Watt
voeding batterijen, DC 12 volt en AC
220 volt
Compleet met microfoon f 690,-



Intel Stereo radio 3003
Compleet met boxen Golfbereiken
M.W. - L.W. K.W. - U.K.W. 2x5 Watt
Muziek vermogen
Aansluiting voor bandrecorder en stereo
p.u. volgens din norm nu f 298,-

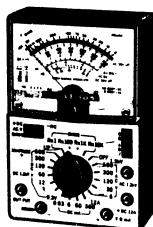
Hi gian Groundplane
voor 80-10 meter lengte 7,50 meter
Model A.V.T./W B. De ideale korte
golfantenne voor op flat gebouwen
of kleine woningen nu f 298,-

WHARFEDALE L.S. KITS

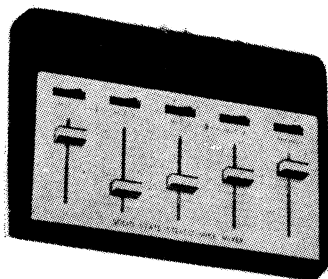
UNIT 3 15 watt NU f 105,-
UNIT 4 25 watt NU f 180,-
UNIT 5 35 watt NU f 250,-



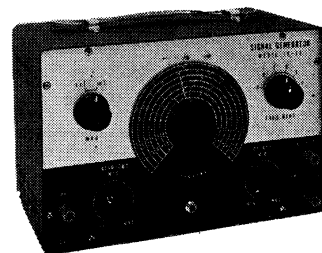
Universeel meter
model AF 105 50.000 ohm/volt f 89,50



4 kanalen stereo mengpaneel
ingangen hoog of laag ohmig afm. 250x
190x45 m.m. nu f 159,-



Speciale scheeps of auto T.V. antenne
geschikt voor ontvangst van Band 3,5
en 6 f 175,-



Meetzender Tech TE 20
van 120 K.C.-260 M.C. in 6 bereiken
Interne modulatie 400 Hz met externe
modulatie aansluiting nu f 149,-

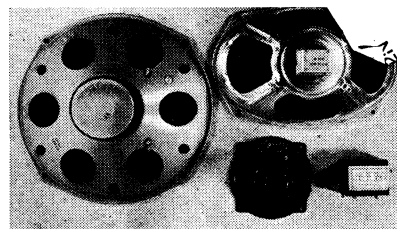
Lichtorgel Module
1 kanaal f 23,50
vermogen 1000 watt



10 Watt auto versterker
vermogen 10 Watt voeding 10-16 volt
imp. 4,8 en 16 Ohm. f 129,50

Retek 4 wegs luidspreker kit
40 Wat imp 4-8-ohm 40-22500 Hz
Bestaande uit: Dome tweeter, 2 midden
en bas luidspreker, Filter voorfront en
doek nu f 99,50

Retek 3 wegs luidspreker kit
15 watt imp 4-8-ohm 45-20.000 Hz
Compleet met Filter voorfront en doek
nu f 64,50



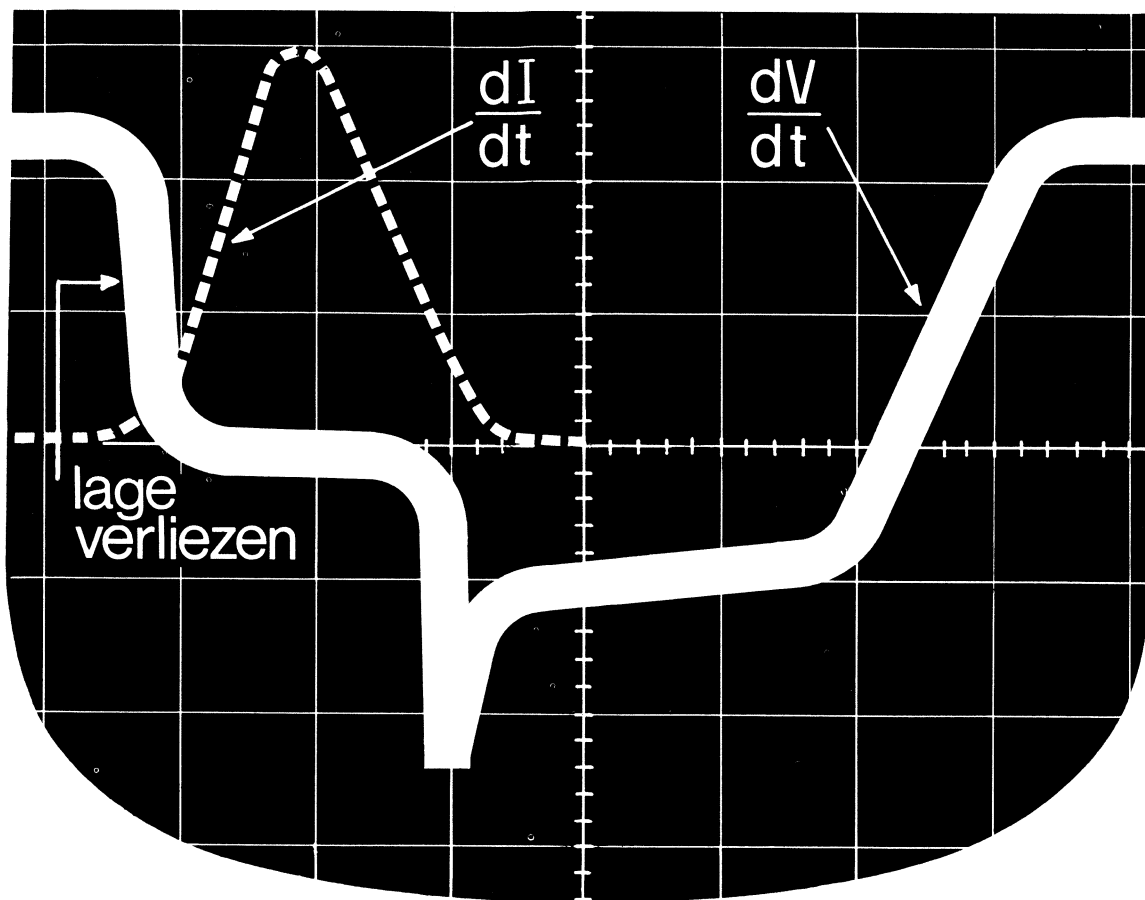
3 kanalen lichtorgel Module
vermogen 1000 watt per kanaal
Kanaal 1 500-1000 Hz Kanaal 2 700-
1700 Hz Kanaal 2 vanaf 2000 Hz
nu f 68,50

Alle onderdelen en printplaten van schema's uit de halfgeleidergids uit voorraad leverbaar.

RADIO **TELEKAAT**

Verzending door geheel Nederland.

RADIO GRAMMOFOON BANDRECORDERS TELEVISIE
JANSBUITENSINGEL 2 - ARNHEM - TELEFOON 43 24 45*



THYRISTORS

35A EFF

Serie 2N 3649-58

Speciaal ontworpen voor
omvormers die op hoge frequentie werken

$\frac{dI}{dt}$ 400 A/ μ s $\frac{dV}{dt}$ 200 V/ μ s

turn-off 15 μ s - 2N 3649 tot 53
10 μ s - 2N 3654 tot 58

Serie 2N 5204-07

$\frac{dI}{dt}$ 200 A/ μ s $\frac{dV}{dt}$ 150 V/ μ s

spanning tot 1200 Volt - I FSM 300 A

Serie 2N 682-88

het meest toegepast in elektrische schakelingen



ses@sem

**COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE**

koninginnegracht 64 - tel. 60.88.10 - telex 31045
postbus 1860 - 's-gravenhage



Afd. onderdelen
en postorders
Laat 204a ALKMAAR
Tel. 02200-16123

RADIO ELCO

Giro 174515

Radio T.V. bandrec.
gramm. versterkers etc.
Laat 166 ALKMAAR
Tel. 02200-14795

Luchtspoelen voor L.S.P. Scheidingsfilters

0,15 mH	f 4,50
0,35 mH	f 5,15
0,5 mH	f 5,50
0,75 mH	f 6,40
1,6 mH	f 8,30

Bipolaire elco's

1 μ F	f 1,75
2,2 μ F	f 1,85
4,7 μ F	f 2,—
10 μ F	f 2,35
22 μ F	f 2,45
47 μ F	f 2,60

Tantaal elco's

0,1 μ F	35V	f 0,90	3,3 μ F	25V	f 1,05
0,15 μ F	35V	f 0,90	4,7 μ F	25V	f 1,15
0,22 μ F	35V	f 0,90	6,8 μ F	25V	f 1,25
0,33 μ F	35V	f 0,90	10 μ F	20V	f 1,25
0,47 μ F	35V	f 0,90	15 μ F	15V	f 1,30
0,68 μ F	35V	f 0,90	22 μ F	15V	f 1,30
1 μ F	35V	f 0,90	33 μ F	10V	f 1,40
1,5 μ F	25V	f 0,90	47 μ F	6,3V	f 1,40
2,2 μ F	25V	f 1,—	100 μ F	3V	f 1,40

WHARFEDALE L.S.P. Bouwkits

Unit 3 - 2 weg - 15 watt - 2 stuks	f 210,—
Unit 4 - 2 weg - 25 watt - 2 stuks	f 360,—
Unit 5 - 3 weg - 35 watt - 2 stuks	f 500,—

Assortimenten

50 weerst. 0,5 - 1 watt	f 2,45
10 weerst. 3 - 10 watt	f 2,45
50 met pol. condens.	f 5,95
50 ker. cond.	f 2,45
10 elco's	f 3,95

Texas Instruments T.T.L. circuits

SN 7400N	f 1,75	SN 7460N	f 1,85
SN 7401N	f 1,75	SN 7470N	f 3,05
SN 7402N	f 1,75	SN 7472N	f 2,25
SN 7403N	f 1,85	SN 7473N	f 3,55
SN 7404N	f 2,—	SN 7474N	f 3,10
SN 7405N	f 2,10	SN 7475N	f 5,65
SN 7406N	f 3,90	SN 7476N	f 3,80
SN 7407N	f 3,90	SN 7480N	f 6,20
SN 7408N	f 2,—	SN 7481N	f 10,30
SN 7409N	f 2,10	SN 7482N	f 8,15
SN 7410N	f 1,75	SN 7483N	f 13,10
SN 7413N	f 3,90	SN 7486N	f 2,75
SN 7420N	f 1,75	SN 7490N	f 5,95
SN 7423N	f 2,60	SN 7492N	f 8,60
SN 7430N	f 1,75	SN 74121N	f 4,45
SN 7440N	f 2,60	SN 74122N	f 5,85
SN 7442N	f 11,70	SN 74123N	f 12,85
SN 7446N	f 14,50	SN 74141N	f 8,60
SN 7450N	f 1,85	SN 74190N	f 25,70
SN 7451N	f 1,85	SN 74196N	f 21,35
SN 7453N	f 1,85		
Nixiebuis ZM 1330	f 17,25		
Minित्रon	f 15,—		

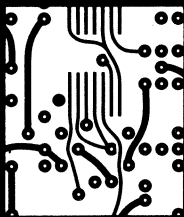
Penciltester

AC + DC	0 - 3 V
	0 - 30 V
	0 - 300 V
weerst. 0 - 20 k	f 19,—

Maandags de gehele dag gesloten. Minimum postorder f 10,— onder rembours of vooruitbetaling. Zeer snelle postorderservice.

Door en door perfecte doorgemetalliseerde gedrukte schakelingen door wie door Varel print-service!

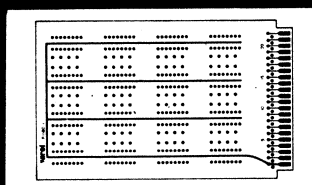
2x24 uurs service voor
proefprints doorgeme-
taliseerd ook voor Bel-
gie. Wij kunnen niet
anders zeggen dan . . .
laat VAREL het eens
voor u doen. Voor
printed circuits en per-
fektie tot in details.
Gedrukte schakelingen
op alle gebruikelijke



basismaterialen. Alle
oppervlaktebehandelin-
gen. Wij voorzien een
doorgemetalliseerde
schakeling van een
testontwerp met scher-
pe kwaliteitskontrolle.

Varel print-service Tel.:
04754-2073.

VAREL „PREFAB” PRINT SYSTEEM



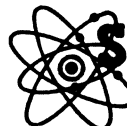
Speciaal bedoeld om toepassing van doorge-
metalliseerde prints bij enkele stuks of kleine
series tegen acceptabele kostprijs mogelijk te
maken. Voordelen: A. Korte levertijd. B. Be-
perking van lay-outkosten prints. Uitgangspunt:
standaard afmetingen print, gelijkblijvend ga-
tenpatroon, standaard kontakt bezetting. U
kunt zelf uw spoorpatroon intekenen. Print ty-
pe P 1180; afmetingen: 160x100 mm. Eurofor-
maat.

Bel even voor verdere informatie. Gunstig
voor u! Tel.: 04754-2073.

Varel n.v., Weidestraat 10, Echt
Tel. 04754-2094. Telex 58271 Holland

varel

VOORDEELAANBIEDING LUIDSPREKERS KITS



Philips luidspreker combinaties

NL 1510	belastbaarheid 10 watt	
	adviesprijs f 59,—	
	BIJ ONS: per stuk f 50,— per twee	f 89,50
NL 1620	belastbaarheid 20 watt	
	adviesprijs f 99,—	
	BIJ ONS: per stuk f 85,— per twee	f 159,50
NL 1820	belastbaarheid 20 watt	
	adviesprijs f 149,—	
	BIJ ONS: per stuk f 125,— per twee	f 229,—
NL 1710/01	belastbaarheid 40 watt	
	adviesprijs f 249,—	
	BIJ ONS: per stuk f 205,— per twee	f 379,—

Alle kits inclusief filters, weerstanden en bouwtekening

WHARFEDALE LUIDSPREKER KOMBINATIES

Unit 3	belastbaarheid 15 watt	
	adviesprijs f 130,—	
	BIJ ONS: per stuk f 110,— per twee	f 199,—
Unit 4	belastbaarheid 25 watt	
	adviesprijs f 215,—	
	BIJ ONS: per stuk f 185,— per twee	f 349,—
Unit 5	belastbaarheid 35 watt	
	adviesprijs f 298,—	
	BIJ ONS: per stuk f 249,— per twee	f 449,—

SPECIALE AANBIEDING

AD 5060M8	6 watt 85 - 18000 Hz.	
	adviesprijs f 22,50	
	BIJ ONS: per stuk f 12,50 2 stuks	f 22,50
	10 stuks f 100,— 100 stuks	f 900,—

Wij leveren ook onder rembours - minimumkosten f 3,75
Prinsegracht 34 's-Gravenhage

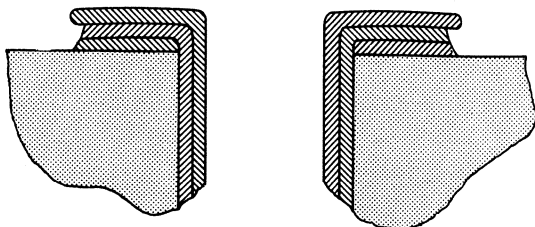
tel: 070 - 604993

Bank: AMRO Den Haag

47.35.75.418

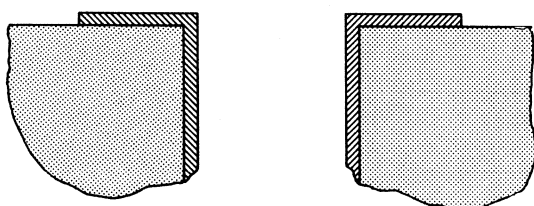
Giro 283062

UNCLAD- REDUKO PROCEDE



UNCLAD REDUKO PROCEDE:

Reduko Cu
basis mat



CONVENTIONELE METHODE:

galvanisch Sn/Pb
galvanisch Cu
basis Cu
basis mat.

PRINCIPE:

Doorgemetalliseerde gedrukte bedradingen in zowel phenolpapier als epoxyglas volgens de additieve methode.

VOORDELEN:

- a: kosten besparend
- b: geen onderetsing
- c: smalle sporen, kleine isolatieafstanden
- d: voor grote series, gestanste doorgemetalliseerde gaten
- e: andere additieve procedé's zoals E.D.B. - N.T - 1

LEVERINGS- PROGRAMMA

- Gedrukte bedradingen volgens de conventionele methoden in koper, tin/lood, nikkel/goud, nikkel/rhodium of combinaties hiervan.
- Flexibele bedradingen met of zonder isolatie foliën.
- Gebogen gedrukte bedradingen.
- Multilayers.
- Dikke Film-Techniek.
- Montage van onderdelen op gedrukte bedradingen.
- Vervaardiging van films vanaf principe-schema's volgens het C.M.C.S. systeem.
- Uitwerking van projecten.
- Tekenmaterialen voor de vervaardiging van cliché-tekeningen.

Documentatie op aanvraag verkrijgbaar.



ZWANENBURG B.V. GEDRUKTE BEDRADINGEN

Fiarex
ELEKTRONIKA

standnummer 86
City Zwanenburg B.V.
Kruiswaal 7, P.Box 50
Telex 16221
Zwanenburg.



Vakbeurs
Elektronika

25 t/m 29
september

RAI
Amsterdam

Geopend:
dagelijks van 10-17 uur;
dinsdag 26 september
ook van 19-22 uur.

Toegang f 4,-

fiarex 72

HAARLEM ELECTRONICS

Rozenstraat 24 - Haarlem - telefoon: 023 - 32 78 58

HELIOS LIMBURG

St. Pieterstraat 57 - Kerkrade-Chevremont - tel: 04445 - 3371

LUIDSPREKERS VOOR POPGROEPEN EN DISCO'S:

FANE (Engels):

122/10GD, 50 Watt sinus, 8 Ohm, 100.000 Maxwell, 31 cm diameter, 30-17.000 Hz freq. bereik f 125,-
122/17GD, 50 Watt sinus, 15 Ohm, 226.000 Maxwell, 31 cm diameter, 30-17.000 Hz freq. bereik f 235,-
153G, 100 Watt sinus, 15 Ohm, 375.000 Maxwell, 39 cm diameter, 30-3.500 Hz freq. bereik f 370,-

BAKER (Engels):

Group 50, 50 Watt sinus, 8 Ohm, 186.000 Maxwell, 39 cm diameter, 30-13.000 Hz freq. bereik f 220,-

D.N.H. (Noors):

12-430, 15 Watt sinus, 16 Ohm, 50.000 Maxwell, 31 cm diameter, 65-15.000 Hz freq. bereik f 29,75
12-3150, 25 Watt sinus, 16 Ohm, 100.000 Maxwell, 31 cm diameter, 60-12.000 Hz freq. bereik f 39,75
12-9174, 40 Watt sinus, 8 of 16 Ohm, 240.000 Maxwell, 31 cm diameter, 40-9.000 Hz freq. bereik f 149,-

CRAFT (Belgisch):

20Ht, 10 Watt sinus, 4 Ohm, 50.000 Maxwell, 20 cm diameter, 70-18.000 Hz freq. bereik f 14,-
26Ht, 10 Watt sinus, 4 Ohm, 5.000 Maxwell, 26 cm diameter, 60-18.000 Hz freq. bereik f 15,-

SPECIALE AANBIEDINGEN:

Microfoonstandaard, extra zwaar model, let op f 39,-
Hengel f 29,-; Standaard + hengel, spotgoedkoop f 65,-
500 Watt vloeistof-projector met 7 kleurenfilters diaschuif, f = 127 lens, schroevendraaier, etc. f 425,-

Onze bedrijven zijn geopend van maandag t/m zaterdag van 10 tot 18 uur. Postorders alleen boven f 25,-. Orders boven f 250,- franco huis. Vraag onze gratis fotofolder met alle gegevens en prijzen nu even aan.

Jan Calsbeek

ELECTRONICA ONDERDELEN

UW NIEUW ADRES

TTL's Texas, Siemens, Signetic.

Lineaire IC's	Triac's	Transistors
703 f 2,95	6 A 400 V f 6,-	AC153 f 0,95
709 TO-99 f 2,-	10 A 400 V f 9,-	AC187/188 f 2,98
709 DIL f 1,95		AD149 f 2,75
710 DIL f 3,80	Bruggelijkrichers	AD150 f 2,65
723 TO-99 f 7,90	B 40C3200 f 2,65	AD161/162 f 4,-
723 DIL f 7,50	B 80C3200 f 3,75	BC107 f 0,60
741 TO-99 f 2,75	B250C3200 f 5,65	BC108 f 0,55
741 DIL f 2,55	Thyristors	BC109 f 0,60
CA 3046 f 6,30	6 A 400 V f 5,50	BC177 f 0,80
301A TO-66 f 5,95	15 A 400 V f 6,50	BC178 f 0,75
TBA 120 f 2,95	15 A 600 V f 8,50	BD130Y f 1,85
TAA 861 f 2,95	25 A 400 V f 8,50	BD137/138 f 6,60
OP AMP	25 A 600 V f 10,50	BF179 f 3,50
1660/308A f 9,50	8 A 1100 V f 19,-	BF245C FET f 2,05
	Flip-Flops	BU111 f 7,95
Dioden	7472 f 1,90	2N706 f 1,20
1N 914 f 0,19	7473 f 2,20	2N708 f 1,15
1N4003 f 0,35	7474 f 1,90	2N1613 f 0,80
1N4005 f 0,40	7475 f 4,-	2N1711 f 0,80
1N4007 f 0,55	7476 f 2,20	2N2219A f 1,20
6 A 400 V f 2,55	7413 f 2,20	2N2904A f 0,75
25 A 400 V f 3,25	7489-	2N2905A f 1,25
	FEQ-101 f 26,90	2N3053 f 1,50
Counters	74121 f 3,90	2N3054 f 4,30
7441 f 4,40		2N3055 f 2,95
7447 f 7,50	Tup f 0,45	2N3056 f 0,98
7490 f 3,80	Tun f 0,40	2N3553 f 8,98
7492 f 3,80	Dus f 0,19	2N3702 f 0,75
7493 f 3,80	Dug f 0,19	2N3704 f 0,75
		2N3707 f 0,75
Zenerdioden 400 mW	Alle prijzen	TS1002 TO3 f 5,60
tolerantie 5%	zijn incl. BTW.	40411 f 13,-
6,8V f 0,98		
7,5V f 0,98		
8,2V f 0,98	minitron f 13,68	Compl. eindtransistor
9,1V f 0,98	3015F f 13,68	2N4906 - 2N3055
12V f 0,98	100 IC contactenf 4,20	10 Amp. f 15,-

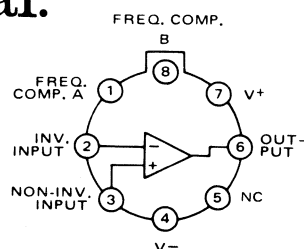
Minimum postorders f 10,- Levering bij vooruitbetaling f 0,60, of onder rembours f 3,50. J.M.Calsbeek, v. Spaenstraat 76, Arnhem, Nederland. Tel. 085-434796 - Giro 223 51 57.

nieuw van microsystem international.

HALFGELEIDERS

Precision Op Amp ML 1660
offset current max. 4 μ A
bias current max. 25 μ A
ingebouwd clampingdioden
eigen verbruik slechts 0,75 mA
kortsluit-vast

prijs 1-9 stuks f 9,50



powertransistors.

2N3055 RCA	1-9 st. f 4,10	10-99 st. f 3,50
2N3053	1-9 st. f 2,10	10-99 st. f 1,85
AD149IV	1-9 st. f 3,40	10-99 st. f 2,95
BD115	1-9 st. f 3,60	10-99 st. f 3,25
BD135/136 paar	1-9 st. f 4,70	10-99 st. f 4,20
BD 137/138 paar	1-9 st. f 5,80	10-99 st. f 5,15
BD139/140 paar	1-9 st. f 6,80	10-99 st. f 6,05
2N3442(120 volt)	1-9 st. f 10,80	10-99 st. f 9,95
2N3771(30 Amp.)	1-9 st. f 9,10	10-99 st. f 8,45
BDX18(15 Amp. PNP)	1-9 st. f 12,20	10-99 st. f 10,80

hoog-frequent.

AF118, nog steeds het meest
gebruikt voor batterijzenders
f 3,50
2N3553, tijdelijk f 9,50
TI 1153, 100 W. in schroefhuis
f 35,—

general electric.

D44C5-D45C6
Komplementair paar identiek
aan TIP 31/32
per paar f 12,—

hoog-spanning

BU 111, 300 volt..... f 9,50
BU 105, 1500 volt f 45,—

stereo decoder.

RCA-IC CA3090Q
regelrecht uit de USA f 29,50

Ga-As licht

Lichtgevende diode MV-50A
Monsanto f 3,50
nu per 10 stuks f 29,50

regelaar.

μ A723C in TO-5 huis, in prijs
verlaagd !
1-9 st. f 5,20, 10-99 st. f 4,65
LOO5T1, 5 volt regelaar in TO-3
huis, f 12,50

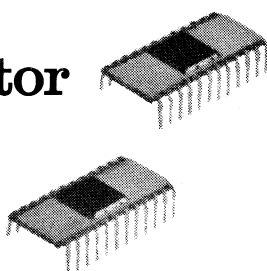
goedkoop, toch goed.

2N2926 (TUN), f 32,50 per
honderd
BA144 (DUS) f 10,— per
honderd
Brugcel B60C200 f 10,— per
tien

digitale hoofdoscillator voor orgels

S2555 en 2556

prijzen excl. 14% BTW



twee MOS-IC's, die beide worden aangesloten op een simpele oscillator van 1 of 2 MHz, geven aan de uitgangen het complete hoogste octaaf van een elektronisch orgel, zonder te moeten stemmen en onafhankelijk van de temperatuur.

D.M.v. een fijnregelknop op de buitenzijde van het orgel kan ingestemd worden met andere instrumenten. Ook vibrato en hawaianeffekt zijn eenvoudig aan te brengen. Het uitgangssignaal is blokvormig en ca. 10 volt t/t

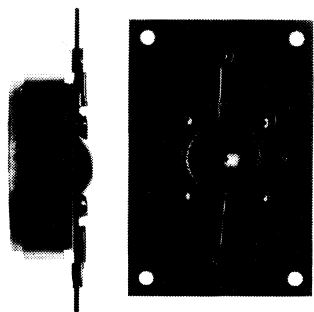
Prijs per stel incl. beschrijving f 262,50
Komplete kit met 2Mc oscillator en gestab. voeding f 289,—

SPECIALISTEN IN HALFGELEIDERS

SKILTRONICS

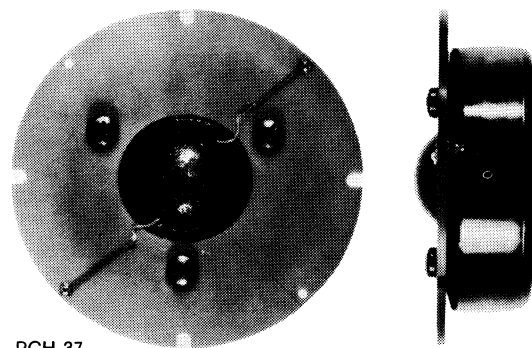
postbus 777 leeuwarden

tel. 05100 ~ 25871



PCH 24

**Wat zit
er in een
klasse
box?**



PCH 37

Kwaliteits luidsprekers! HECO LUIDSPREKERS!

Kwaliteits luidsprekers! HECO-luidsprekers! Heco luidsprekers geven de zekerheid dat uw zelfgebouwde luidsprekerbox voldoet aan de hoogste eisen. Heco biedt een sortering technisch volmaakte weergevers. Speciale lagetonen, middentonen en hogetonenuitvoeringen van grootvermogen. „Dome“-luidsprekers voor hoge- en middentonen. Het programma omvat verder nog twee- en drieweg filters, luidsprekerkits in tweeweg, drieweg en vierweg systeem. Hoog-rendement luidsprekers van 10-110 watt voor zang, gitaar, bas, orgel.

OVERZICHT

Type	diam.	vermogen sinus/piek	res. freq.	kastvol.	bandbreedte	prijs
PCH 24	25	40/50	1000 Hz	hoog	1600-25000	f 36,—
PCH 64	60	20/30	1000 Hz	hoog	2000-22000	f 18,—
PCH 714	55 x 90	30/35	800 Hz	hoog	1600-20000	f 26,—
PCH 37	37	50/60	500 Hz	midden	700- 3000	f 70,—
PCH 104	100	50/60	120 Hz	1 -1,5	200- 7000	f 36,—
PCH 134	130	15/20	35 Hz	6 -10	40- 5000	f 45,—
PCH 174	175	20/30	30 Hz	10-14	30- 3000	f 54,—
PCH 204	200	25/35	25 Hz	17-25	25- 3000	f 61,—
PCH 244	250	35/50	20 Hz	30-45	20- 2500	f 92,—
PCH 304	300	50/60	16 Hz	50-80	20- 1500	f 115,—

Technische Handelsmij TELACOM AFD. IMPORT

Populierenlaan 41
St. Oedenrode (Boskant),
Telefoon 04138-2254

ELEKTRONISCHE ORGELS ZELF BOUWEN

Niet alleen levert Elektropost u onderdelen met bijbehorende schema's, maar ook vakkundige begeleiding tijdens de bouw. Dat heet in feite garantie. U hoeft trouwens niet zomaar iets te kopen dat u niet kent, maar u kunt eerst kennismaken met het in- en uitwendige van onze instrumenten, op onze gespreksdagen welke u hiernaast afgedrukt vindt. Als u een afspraak maakt voor een van die dagen, hebben we eens rustig de tijd om samen te praten en te kijken. U vraagt natuurlijk ook documentatie aan: onze Elektropost-Gids, en u abonneert zich op Elektropost-Journaal, dan bent u volledig op de hoogte.

SENSATIONELE ZOMERAANBIEDING



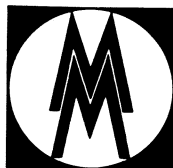
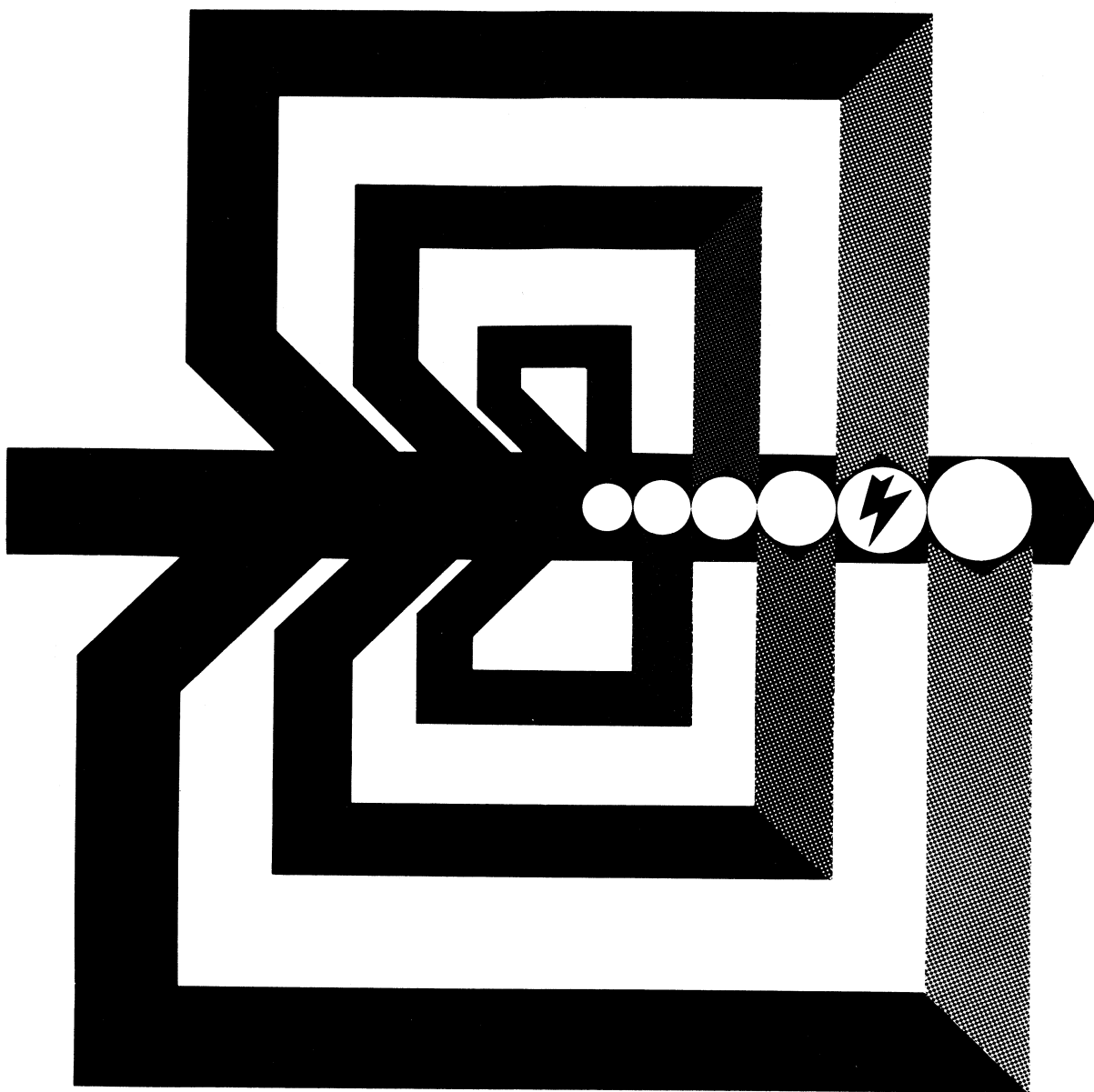
kast	f 575,—
13-tonig ped.	98,—
2 klavieren	170,—
kontaktbakken	
9 en 7 lijns	290,—
zwelpepedaal	32,50
drawbars	98,—
reg. kap	165,—
bedrading	43,—
ped. kontakten	23,—
sustain ped.	76,—
Totaal	f 1570,50
B.T.W. 14%	219,87
Totaal	f 1790,57

Zolang onze voorraad strekt kunnen wij u deze compleet in elkaar gebouwde eenheid met maar liefst f 900,— korting voor f 899,— inklusief B.T.W. leveren. Daarbij komt een vervoersport van f 34,20. Deze prijs is zo belachelijk laag dat een groot gedeelte van deze eenmalige voorraad reeds uit onze magazijnen verdween. Als u nog gebruik wilt maken van zoiets unieks, moet u er snel bij zijn. Te zien op de gespreksdagen zolang de voorraad strekt.

GESPREKSDAGEN ALLEN OP ZATERDAG

- *) Breda, 2 september
 - *) Alkmaar, 9 september
 - *) Zwolle, 23 september
 - *) Rotterdam, 30 september
 - *) Enschede, 14 oktober
 - *) Middelburg, 21 oktober
 - *) Amsterdam, 28 oktober
 - *) Breda, 4 november
 - *) Meppel, 11 november
 - *) Helmond, 18 november
 - *) Den Haag, 25 november
 - *) Amersfoort, 9 december
 - *) Rotterdam, 16 december
- POSTBUS 302**
OOSTEREND-TEXEL
tel. 02223 - 661, tst 5.

**ELEKTROPOST
ZELFBOUWORGELS**



'n Reeks van interessante verhandelingen en gesprekken

bieden onze medewerkers u tijdens de Leipziger Herbstmesse 1972. Bij ons assortiment vindt u hoogwaardige elektrotechnische en elektronische installaties en apparatuur, evenals ontwikkelingen op het gebied van de automatiserings- en rationaliserings-techniek in de verschillende takken van industrie. Deze apparatuur werd ontwikkeld, geprojecteerd en gefabriceerd door specialisten van 300 elektrotechnische en elektronische organisaties en bedrijven uit De Duitse Democratische Republiek.

Reeds meer dan 20 jaar zijn wij de succesvolle representanten van deze industrie bij de buitenlandse handel.

Graag ontvangen wij u op de Leipziger Herbstmesse 1972 van 3 tot 10 september a.s. in hal 18.

Elektrotechnik

EXPORT-IMPORT

VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER
DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR 102 BERLIN-ALEXANDERPLATZ
HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE

RADIO-SERVICE



Extra speciale aanbieding

PHILIPS STEREO PLATENWISSELAAR GC 036

**MET KERAMISCH ELEMENT EN DIAMANTNAALED
AUTOMATISCH MET LIFT**

TECHNISCHE GEGEVENS:

Draaisnelheid: 16 2/3 - 33 1/3 - 45 - 78 o.p.m.
Afm. van platen: 17 - 25 - 30 cm (gemengd)
Aantal platen: 9 of meer
Bedieningsknoppen: start (reject) - stop - snelh. - p.u. lift (handbediening)
Jank: minder dan 0,18 % (DIN)
Dreun: beter dan -30 dB (DIN-A) beter dan -35 dB (DIN-B)

Naaldkracht: 6 gram
PU element: GP200 - keramisch; diamant/saffier
Schakelaar voor signaalonderdrukking: op beide kanalen werkz.
Motor: inductietype
Netaansluiting: 110 - 127 - 220 - 240 V - 6 W - 50 of 60 Hz
Afm.: 350 x 305 x (126 + 60) mm
Gewicht: 3,5 kg netto

Dit elegante gemakkelijk te bedienen apparaat heeft 4 snelheden en is te gebruiken als geheel automatische platenwisselaar of als gewone platenspeler met automatische danwel handbediening.

De uitvoering van de bedieningsorganen voor snelheids-keuze, starten en stoppen alsmede de handbediening (p.u. lift) is zodanig, dat men geen fouten kan maken, zelfs niet door achteloosheid. De elegante druktoetsen dragen bij tot de algehele indruk van esthetische perfectie.

De werking van het mechanisme is gedempt ter beveiliging van de platen. De metalen pickuparm met rechthoekige doorsnede is vrij van storende resonanties; de arm, die de platen draagt, is volkomen uitgebalanceerd. De wisselaar-as behoeft niet te worden verwijderd om de platen van het plateau te kunnen lichten. Het mechanisme is zeer betrouwbaar, de weergavekwaliteit onberispelijk.

Voor handelaren en wederverkopers (bij afname van 10 stuks) f 71,50, inclusief BTW, per stuk.

79,50
PRIJS
incl. BTW

LEVERINGS- EN BETALINGSVOORWAARDEN

's Maandags gesloten

HOE BETALEN ?

A
Door middel van (getekende, gegarandeerde) girobetaalkaart of bankcheque (Wilt u s.v.p. geen bedrag invullen, in verband met het wel of niet in voorraad zijn van bepaalde componenten.)

B
Vooruitbetaling op onze girorekening.

C
Door betaling bij ontvangst aan PTT cq. vervoersdienst. (Verzending onder rembours.)

HOE BESTELLEN ?

1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE bestelkaart.
2e Briefkaart of brief.
3e Telefonisch 070 - 11 20 22. *

VERZEND+VERPAKKINGSKOSTEN

Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 2,50 minimaal bij C minimaal f 4,75.

VERZENDING NAAR HET BUITENLAND

Alleen bij vooruitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,30

AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.

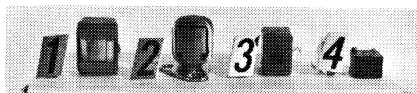
Halfgeleider assortimenten a f 5,95

Sortiment	1	2	3	4	5	6	7	8
Inhalt	20 TUN-M 50 DUS	25 TUN-M 50 DUG	20 TUN-M 10 TUN-P 25 DUS	20 TUN-M 10 TUS 25 DUG	50 DUG 50 DUS 20 DUZ	25 TUN-M 25 DUS 1 Tabelle	40 TUS	35 TUN-M
Sortiment	9	10	11	12	13	14	15	
Inhalt	100 DUG	75 DUS	35 TUP-M TUP-P	40 TUN-P TUN-M	50 DUZ	10 TUN 10 TUP 20 DUS 20 DUZ 20 DUG	10 TUS 10 TUN 25 DUS 25 DUZ	

Al deze ass. van 1 t/m 15 a 5,95

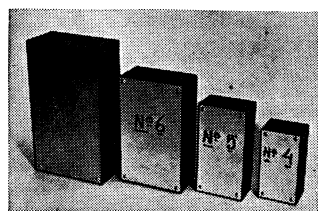
TUN-M = Transistor Universal NPN Metallgehäuse (z.B. BC 107)
TUN-P = Transistor Universal NPN Plastikgehäuse (z.B. BC 237)
TUP-M = Transistor Universal PNP Metallgehäuse (z.B. BC 177)
TUP-P = Transistor Universal PNP Plastikgehäuse (z.B. BC 307)

TUS = Transistor Universal NPN Schalter
DUS = Diode Universal Silizium
DUG = Diode Universal Germanium
DUZ = Diode universal Zener



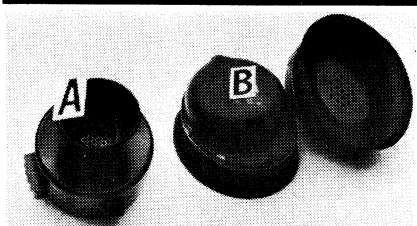
Recorderkopjes

- model 1 Woelke stereo opn./
weergave 200 ohm DC f 5,75
model 2 Bogen half spoor opn./
weergave 25 ohm DC f 5,75
model 3 Sneider Wiskop half-
spoor 500 ohm DC f 2,75
model 4 Woelke wiskop 1 x 1/4
spoor 0,4 ohm DC f 2,75



Instrumentkastjes plastiek huis met aluminium deksel

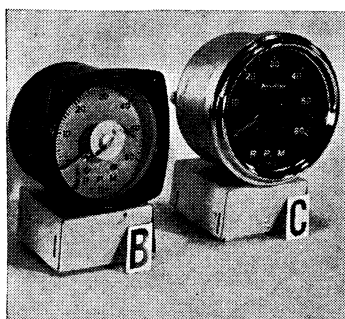
- no 4 afm. 100 x 55 x 40 mm f 2,75
no 5 afm. 130 x 65 x 45 mm f 3,40
no 6 afm. 155 x 90 x 50 mm f 4,20
no 7 afm. 195 x 110 x 60 mm f 5,50



- A - Dyn. microfoon dump
met schak. 100 Ω f 1,50
B - Dyn. telefoon 100 Ω p.stuk f 1,—

ZENERDIODES

250 mW	400 mW	10 watt
ZG	Z	ZL
1,75	2,25	3,75
1	1	5
2,7	5	6
3,3	6	13
3,9	7	14
4,7	8	15
5,6	9	16
6,2	10	18
6,8	11	20
8,2	12	21
9,1	13	22
10	16	24
11	18	27
12	20	30
13	24	33
15	25	36
18	33	39
20	36	56
22	180	68
24		120
27		
30		
33		



Toerentalmeters

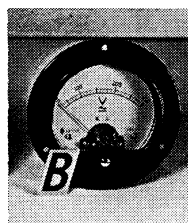
- model A opbouw 6/8000 toeren... f 49,50
model B TERAO inbouwmeter 6000
of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden,
rond 75 mm f 39,50
Ralley inbouw 6/8000 t
model C f 45,—

Universeelmeters

1. Jemco - US105 - 50 k Ω p/V f 99,50
idem - US101 - 20 k Ω p/V .. 79,50
3. Yamato - Y3 - 2 k Ω p/V 22,—

Inbouw paneel- meter,

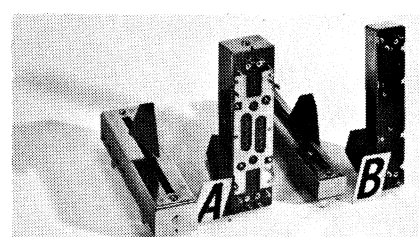
- diam. 85 mm ϕ
B: SO65 0-10; 0-30;
0-300; 0-500 volt
AC f 10,50
SO65 0-1; 0-2; 0-5;
0-10; 0-30 Amp.
AC f 10,50



PANEELMETERS

- MA 4 100 μ A f 20,40
1 mA f 17,30
10 V f 17,30
40 V f 17,30
1 A f 17,30
MA 6 1 mA f 19,85
100 μ A f 23,—
1 A f 19,85
10 V f 19,85
40 V f 19,85
MA 8 100 μ A f 26,50
1 mA f 23,40
30 V f 23,40
MR 520 P 1 mA f 19,—
100 μ A f 24,60
MR 65 500 V f 11,50
KM 48 50 μ A f 23,50
KM 15 1 mA f 15,40
KM 3A 50 μ A f 35,—
KM 3A 1 mA f 25,50
KM 25 A 100 μ A f 22,50
KM 250 30 V f 25,—
MR 4P 1 mA f 24,25
MR 85P 1 mA f 22,80
P 60 1 mA f 31,50

CA3088E..... 12,50
CA3089E..... 18,50



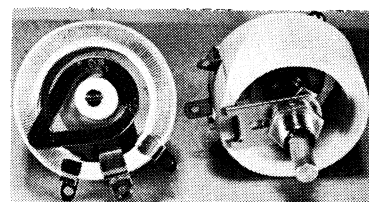
Schuifpotmeters stereo en mono, log of lin.

Tussentijds uitverkocht voorbehouden

- model A - 10 k - 25 k - 50 k - 100 k
- 250 K - 500 K - 1 meg
stereo met knop f 4,75
afmeting: lang 90 mm, breed 23 mm,
hoog 28 mm, schuiflengte 70 mm
model B - Mono
10 k - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K -
500 K - 1 meg - lin. of log.
afmetingen: hoog 13 mm, breed 23
mm, lang 80 mm, schuiflengte 70 mm
met knop f 3,75

Mono draaipotmeters log of lin

- per stuk f 1,—
1k - 2k5 - 5k - 10k - 25 k - 50k -
100k - 250k - 500k - 1meg - 2meg -
5meg - 10meg.



Ker. draadpotmeters

- 30 watt in de volgende waarden:
4,7 ohm - 10 ohm - 22 ohm - 33 ohm
47 ohm - 100 ohm - 470 ohm - 680 ohm
1000 ohm - 1K5 ohm - 2K2 ohm - 4K7
ohm. Per stuk f 10,50

Ker. hooglastpotmeters 60 watt

- 4,7 ohm - 10-22-47-100-220-470-1k-1k5-
2k2-3k3 en 4k7 ohm à f 16,90 per stuk
idem 150/200 watt, als volgt
5 ohm - 10-25-50-100-250-500-1000 en
2000 ohm à f 46,50 per stuk

Weerstanden E 12 reeks

- 1/8 watt f 0,10
1/3 watt f 0,10
1/2 watt f 0,10
1 watt f 0,15
2 watt per stuk f 0,25

SIEMENS NTC's type K 151, in volgen- de waarden

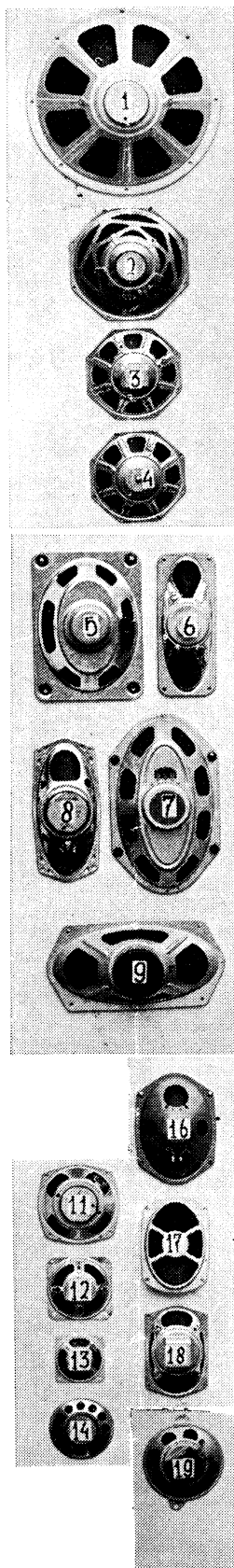
- 1,5 Ω 250 Ω 50 Ω 5 k Ω
4 Ω 470 Ω 100 Ω 10 k Ω
10 Ω 500 Ω 130 Ω 25 k Ω
20 Ω 1 k Ω 150 Ω 60 k Ω
40 Ω 2 k Ω f 0,60 per stuk

Idem NTC's type K 25, moer model

- 10 Ω 680 Ω 60 Ω 2K5 Ω
25 Ω 1 k Ω 150 Ω 6 k Ω
240 Ω f 0,90 per stuk

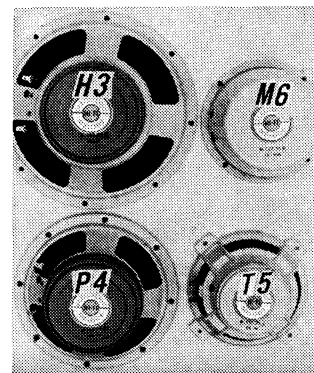
RADIO-SERVICE

LUIDSPREKERS



	Type	Ω	W	Afm.	Freq. ber.	Toe- passing	Prijs f
1	AD4201 AD1260	5	10	314	40-15.000	A	22,50
	AD8065W8	8	20	200	28-1000 Hz	B	42,50
2	AD8080X8	5	6	205	95-11.000	U	11,50
3	AD3714M AD2700SM	5 7	3 3	165 165	85-18.000 85-18.000	U U	12,50 8,95
	AD9766	5	3	130	130-10.000	U	6,50
	AD3506Z	5	3	125	130-11.000	U	5,95
4	AD3790	800	3	165	80-11.000	U	7,95
5	Grundig	5	6	210x150	85-12.000	U	9,50
6	AD3386R AD3386H	4 25	3 3	250x 82 250x 82	120-12.000 120-12.000	U U	8,95 8,95
7	Heco	5	6	260x150	85-14.000	U	12,50
8	Heco	5	4	240x 70	120-11.000	U	9,95
9	Blaupunkt	5	6	210x 95	100-11.000	U	9,95
10	Heco	5	6	250x130	85-14.000	U	12,50
11	Tweeter	5	1		2000-20 kHz	T	6,50
12	Blaupunkt	5	4	155	100-11.000	U	8,95
	AD2400Hz	25	3	105x105	205- 9.000	U	4,95
						10 stuks	39,50
						100 stuks	295,—
	AD1300Z AD1300Hz	3 25	2 2	92x 92 80x 80	230- 5.000 230- 5.000	U U	3,50 3,50
13	AD3316	8	1	80x 80	285- 5.000	U	2,75
14	AD4080	25	3	105	185- 9.000	U	3,75
						10 stuks	32,50
						100 stuks	250,—
	AD3417 AD2319 Dome Tweeter	3 8 —	1 2 20	105 80 90	135- 8.000 135- 7.000 1000-20 kHz	U U T	3,50 4,95 19,50
15		5	3			U	8,50
16	L.P.F. L.P.F.	5 5	3 3	130x180 150x210	130-11.000 130-11.000	U U	8,50 9,50
17	AD2461	4	2	110x160	125-10.000	U	5,95
18	AD2460 AD3460 AD3464X AD3464M	5 5 5 5	3 3 6 3	100x150 100x150 100x150 100x150	130-11.000 130-11.000 110-11.000 105-18.000	U U U U	7,95 6,95 8,95 8,95
	AD5780	5	4	183x133	100-18.000	U	10,50
19	Elac A B	5 5	3 3	165 220x140	85-14.000 85-14.000	U U	8,95 8,95

A = HiFi - B = HiFi woofer - U = universeel - T = tweeter



'HIFI' LUIDSPREKERS

4 of 8 ohm

H.3 M 200-32C FX/W

woofer 30 W

24-8000 Hz - 180 mm f **42,50**

idem M 250-38B FX/W

woofer 40 W

22-6000 Hz - 264 mm f **69,50**

idem M 320-50B FX/W

woofer 50 W

20-6000 Hz - 315 mm f **140,—**

P.4 M 160-25CS FX/W

woofer 25 W -

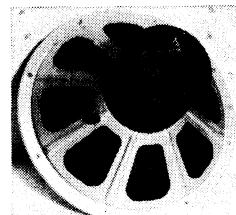
28-8000 Hz - 150 mm f **37,50**

T.5 M 127-25C - 18 W -

40-15.000 Hz - 126 mm f **33,50**

M.6 M 127-20B tweeter 40 W

500-22.000 Hz f **24,50**



ZEER SPECIALE AANBIEDING

slechts enkele stuks

de 'BOMBARDON'

AD 5201 S/77

25 W - 8 Ω

Res.: frequentie 26 Hz

f **89,50**

AD5060 W8 - 8 Ω - 10 W
 ϕ 129 mm 38-2 kHz f **19,50**

AD7065 W4 - 4 Ω - 20 W
 ϕ 166 mm 22-2 kHz f **29,50**

AD1050 M800 - 800 Ω - 10 W
 ϕ 260 mm 50-16kHz f **22,50**

AD1250 M800 - 800 Ω - 20 W
 ϕ 276 mm 50-16 kHz f **37,50**

AD1255 M800 - 800 Ω - 20 W
 ϕ 276 mm 50-16 kHz f **47,50**

AD3506 M8-tweeter - 8 Ω -
3 W ϕ 129 mm 150-18 kHz
f **5,95**

AD3506 R - 4 Ω 3 W
 ϕ 129 mm 150-12 kHz f **4,95**

TWENTHE'S GRABBELTON

TWENTHE'S GRABBELTON

TV-UITGANGSTRANSFORM.

voor diverse bekende merken

AT 1118-7 = ZTR 023	f 27,50
AT 1118-8 = ZTR 025	f 27,50
AT 1118-71 = ZTR 023	f 27,50
AT 1118-81 = ZTR 025	f 27,50
AT 2016 = ZTR 18/20	f 27,50
AT 2021 = ZTR 21/21	f 27,50
AT 2018 = ZTR 18/20	f 27,50
AT 2020 = ZTR 21/21	f 27,50
AT 2023 = ZTR 23	f 27,50
AT 2025	f 27,50
AT 2021 SPEC.	f 22,50

Grundig 110° f 49,50

NordMende 90°

525 114-23, 525 113-23, 525 111-23,

525 140-23, 525 115-23 p.st. f 19,50

Kleur AT 2051 f 37,50

Kleur AT 2052 f 63,—

konvergente spoel KTV f 47,50

Extra speciaal losse HSP-spoelen

voor 110 en 90 graden units,

per stuk f 1,—

HSP-voet voor EY87, m. aan-

sluitkabels op beeldbuis f 0,75

Afbugunit, 110° Lorentz, type

AS110-1, nieuw f 11,—

Blaupunkt hoogspanningsvoet

met kabels voor KTV f 9,50

Blaupunkt hoogspanningsunit

110 graden, typen

TF2020/9Z, TF2020/10Z,

TF2027/2Z, per stuk f 17,50

Telefunken

AFBUGUNIT

AE68/7 - 110°
nieuwste model

f 13,50

Graetz Stereo Signaal aangever met
buis EC92 en neonlampje, nieuw
in doos f 2,50

Verhuis(Auto) Trafo

0-110-127-210-220-230 V

100 Watt f 15,00

300 Watt f 30,00

600 Watt f 60,00

1200 Watt f 120,00

LANGSPEELBAND

voor STEREO en MONO

18 cm - 540 m f 7,75

SPECIALE SCHAKE- LAARS

1 dek - 2 x 7 standen f 3,50

1 dek - 2 x 3 standen,

breek voor maak. HF ma-

teriaal f 3,25

1 dek - 1 x 12 standen +

draadsteun. HF mate-

riaal f 4,50

3 deks - 2 x 3 standen,

breek voor maak. HF ma-

teriaal f 4,50

Draaischakelaars

3 deks - 3 moeder - 3

standen - as 6 mm f 2,95

2 deks - 1 moeder - 3

standen - as 6 mm f 1,10

Epoxyglas printplaat - synthane

enke!zijdig verkoperd

afmeting 30 x 12 cm f 2,25

METALEN INSTRUMENTKASTEN

CH1 110 x 60 x 45 mm f 3,90

CH2 110 x 120 x 45 mm f 5,90

CH3 110 x 160 x 45 mm f 6,90

CH4 110 x 220 x 45 mm f 8,50

CH5 150 x 245 x 90 mm f 14,50

SIGNAALLAMPEN

met en zonder schakelaar

Neon rood, 220 V f 1,95

Schakelaar met neon-

lamp, 220 V f 4,65

Dubbelsignaallamp,

rood/wit f 1,75

Neonlamp, rood, 220 V f 2,50

Neonlamp in schakelaar

gebouwd, rood f 5,70

RELAIS

Gruner relais 4x wissel, 4000 Ω,

past in Siemensvoet f 4,50

Kacorelais, 2x wissel, 2950 Ω f 3,75

Eurorelais, 6x wissel, 140 - 380

- 950 - 2100 Ω f 4,50

Siemens kamrelais, 15 k

1x wissel:

1x maak 90 of 700 Ω: 6x maak

700 Ω of 2 x 4000 Ω

2x wissel - 280 - 700 - 2x

1100 - 9000 Ω

3x wissel, 2000 Ω per stuk f 5,50

4x wissel, 28

4x maak + 1x wissel, 25 Ω

Voet voor Eurorelais f 1,75

Voet voor Siemens relais in

print of normaal f 1,45

Miniatuur relais 1x wissel 2500

Ω contacten 2 A, met stofkap,

per stuk f 0,25

per 10 stuks f 2,00

Reed contacten

Model Standaard, 5 mm Ø en

50 mm lang, 3 A - 2500 V con-

tacten f 3,95

Reed relais + spoel f 2,95

NordMende VHF kanaalkiezer

met PCF 80 en PCC 88 f 6,—

nieuw
telefoonnummer

met ingang van
30 maart 1973

469200*

Ass. soldeerlippen + nietjes f 1,—

Schaalkernen 14 x 8 f 0,75

NETVOEDING VOOR TRANSISTOR RADIO'S EN RECORDERS

220 V - 50 Hz 2 standen

7 - 7,3 V en 7,4 - 12 V

400 mA f 21,50

RADIO DISTRIBUTIE SCHAKELAARS

Model A 4 standen en volumeregelaar

met 100 V aanpassing f 7,50

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25

Miniatuur, 7 pens f 0,25

Loctal f 0,35

7 pens f 0,30

4 pens AM f 0,40

Magnoval f 0,35

ALUMINIUM PLAAT

300 x 100 x 1,5 mm f 1,—

300 x 300 x 1,5 mm 2,75

400 x 200 x 1,5 mm 2,75

400 x 400 x 1,5 mm 4,25

500 x 250 x 1,5 mm 4,—

Laagvolt ELCO's à f 0,50

UF Spanning UF Spanning

1 40 40 16

1 100 47 35

2 4 50 6

2 12 50 15

2,5 16 50 35

4 10 64 10

5 8 80 6

5 15 80 15

8 4 100 6

10 15 100 35

10 35 115 12

10 64 125 4

16 40 125 16

20 15 180 6

20 64 200 8

25 30 200 10

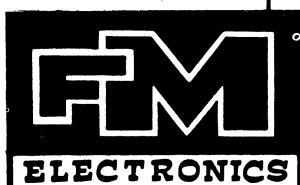
32 3 250 3

32 6 250 30

33 50 320 6

360 12

470 35



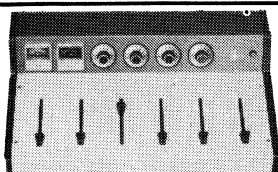
FA. FRITS MEURIS ELECTRONICS

MARTENSWEG 35 HOLTUM.L. 5314 Telefoon:04498-1530

FABRIKANT VAN DISCOTHEEK-INSTALLATIES

bouw zelf uw muziek-studio

Ook ú kunt dat met ONZE bouwpakketten! Stap voor stap richt U Uw eigen STUDIO in, via duidelijke schema's en glasheldere tekst! Hebt U geen tijd, dan bouwen wij voor U.



"FRIMUCORD STEREO SOUND SYSTEM"

6 kanaals stereo STUDIO-DISCOTHEEK mengpaneel, DE CENTRALE voor uw stereo-installatie

Uitgevoerd met stofdichte Preh schuifpotmeters met verharde koolbanen.

Signaal-ruisniveau groter dan - 70 dB

LET OP: Oversturingsfactor alle ingangen groter dan 20 dB (d.i. 10x)

Vervorming kleiner dan 0,1%

2 schuiven en ingangen voor MD of kristal

1 idem voor radio of tuner

2 idem voor tape (in + out)

1 idem voor mike (laag-47 K-hoog)

Alle ingangsgevoeligheden instelbaar; uitgangsspanning instelbaar tot max. 1.5 Volt

Levering inclusief 2 in dB geijkte VU meters, netvoeding en behuizing.

PRIJZEN

Compleet bouwpakket f 398,-

Meerprijs met regelversterker f 45,-

(baxandall toonregl. l-h-en- 18 dB)

Meerprijs gebouwd f 150,-

ONZE SERIE POWER AMPLIFIERS

+ Laag in prijs

+ voor volledig continu gebruik

+ Bij uitstek geschikt voor beatbands en discotheken

TECHNISCHE GEGEVENS

Min belasting 3,5 Ohm

Max-ingangsspanning 1,5 volt

Vervorming max 0,8%

Frequentiebereik 30 - 60,000 Hz/ 3 dB

Uitgevoerd op epoxy steekprinten; inclusief metalen behuizing met handgrepen.

Zeer bedrijfszeker ook door geheel dubbele voeding.

Prijzen

50 w Mono Kit f 169,-

Gebouwd f 245,-

100 W Mono Kit f 219,-

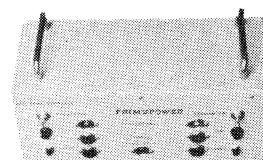
Gebouwd f 319,-

50 W, Stereo Kit f 298,-

Gebouwd f 398,-

100W, Stereo Kit f 412,-

Gebouwd f 552,-



PSYCHEDELIC LIGHT 6 kanaals digitaal lichtorgel

IETS UNIEKS! Belasting per kanaal 500 watt.

Uitgevoerd met controle lampjes voor elk kanaal, waardoor zeer attractief.

Levering inclusief metalen behuizing met bedrukte frontplaat.

Metalen handgrepen.

Compleet bouwpakket f 142,50

Gebouwd f 242,50

NIEUW - NIEUW - NIEUW

Maak van een oude televisie een OSCILLOVISIE !!!!!

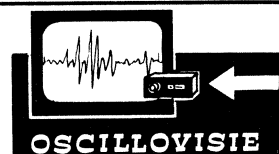
Met ons bouwpakketje kunt U in een half uur een oud TV toestel totaal veranderen:

U kunt met dit toestelletje spraak en muziek zichtbaar maken in lichtpulsen.

Voor DISCOTHEKEN en DISK-Jockeys en alle amateurs een enerverend en fascinerend

ding. Een waardeloos geworden TV wordt weer een nieuwe functie gegeven.

Compleet bouwpakketje f 49,95



Bridge-rectifiers:

BY 164 12 Amp. 60 V f 3,45

B40C 3200 f 4,20

B80C 3200 f 5,95

General Purpose Diodes

1 N 914 f 0,25

1 N 4002 1 Amp 200V f 0,65

1 N 4004 1 Amp 400 V f 0,85

1 N 2070 1 Amp 600V f 1,10

BY 127 1 Amp 1200 V f 1,50

1 N 5401 3 Amp 100 V f 1,50

rectifier 25 Amp 400 V f 4,95

Voedingselektro's

470 µF 40 V f 1,-

1000 µF 40 V f 2,25

2200 µF 40 V f 3,20

4700 µF 40 V f 8,10 (schroef)

1000µF 63 V f 3,60

2200 µF 63 V f 8,80

4700 µF 63 V f 12,50

3000 µF 150 V f 10,- (Plessey)

10 x chassisdeel din 5 pens f 4,-

10 x l.s. chassisdeel f 3,50

10 x l.c. uit 7400 serie=10%korting

10 x BC 407 b Philips f 6,95

10 x BC 408 b idem f 6,95

10 x BC 409 c idem f 7,50

10 x 2 N 3055 sesocsem f 3,95 p.st.

10 x Thyristor 400 V 3 A = f 39,50

10 x koelster TO-5 = f 3,95

10 x kabelstrop = f 1,-

10 meter afgesch. kabel f 3,-

10 meter Stereo 2-ad. f 7,25

10 meter Stereo 4-ad. f 11,-

10 meter 3-ad. netsnoer f 6,95

Voedingstrafo's

5-10-30-35-40 V 2 Amp. f 26,95

0-31-33-41 V 2 Amp. f 31,30

0-18-21-24 V 3,2 Amp.

0-18-21-24 V 3,2 Amp.

de ideale trafo voor krachtverster-

kers. Prijs f 44,-

mengpaneelvoeding 0-12-24 V 100 mA

zeer klein f 8,20

4-8-12 V 1 Amp. f 6,25

3-5-8- V 1 Amp. f 5,25

6-9-12 V 0,5 Amp. f 8,80

0-12-24 V 1 Amp. f 13,40

Uniframe kasten UK 2 f 28,-

UK 4 f 37,-

Tantaalelko's diverse waarden f 0,65

Kortsluitvaste gestabiliseerde

IC voeding met trafo 5 V 1 Amp.

f 22,50

Tellerunit print met l.c.'s en

minitron f 33,-

met geheugen f 39,50

Discotheek pick-up's Dual 1214

met HiFi element f 386,- de twee (inbouw)

U.H.F. convertors voor montage op

achterwand, met vertragsknop en

aflezing. Transistor f 45,-

Bouwpakket Sinus toongenerator

20 Hz- 20 kHz prijs incl. netvoeding,

schakelaar en schaal f 59,50

Préh Stereo Schuifpotentiometers

De enige goeie !

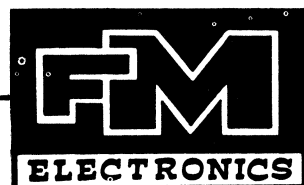
Stoflichte uitvoering, Waarde 100k log

schuiflengte 85 mm,

gatafstand 105 mm, Prijs:

per stuk f 14,95

per 10 stuk f 12,75



Bestel nu telefonisch (04498 - 1530) of schriftelijk (postbus 18 Born. L. 5314)

Wij leveren onder rembours - de verzendkosten zijn dan voor U. Bij vooruitbetaling boven 25 gulden,

verzendkosten: voor ons. Vooruitbetaling op postgiro 1021614 A.B.N. Buchten-Born, met verm.

onze naam en rek no: 578230879



Zoek niet. Elspec heeft alle kabelcoderingen.

Zoeken hoeft niet, want Elspec heeft kabelcoderingen in alle soorten, maten en variëteiten. Plus daarbij alle mogelijke kabeltoebehoren. Elspec hoeft u ook niet te zoeken: een telefoontje is voldoende.

afb. 1 ovaal type en S-type,



N.V. Elspec,
Elektrotechnische specialiteiten,
Militairenweg 2b, Overveen.
Telefoon (023) 25 50 50, Telex 41353.

2 O-type, 3 unilabel, 4 C-codering,
5 symbolen, 6 snelplakplaatje,
7 plaatje, 8 kabeltoebehoren,
9 flexistrip, 10 Z-codering,

Stuur mij informatie over

naam

firma

adres

plaats

Meer volgt.

RADIO ALL WAVE X radio onderdelen SUPERMARKT voor service artikelen

Postorders Postbus 79 Delft
Tel.: 01730 - 23134
giro: 251797 Bankrelatie
Ned. Crediet Bank, Delft.

bij ALL-WAVE SCOTCH bandrecorder banden
tegen sterk gereduceerde A-W prijzen.

type	spoel- doorsnede	lengte	onze prijs
203.9b	13 cm	270 m	f 11,65
203.12b	15 cm	360 m	f 13,95
203.18b	18 cm	540 m	f 19,50
203.36b	24 cm	1080 m	f 36,80
204.411	8 cm	120 m	f 6,55
204.6b	10 cm	180 m	f 8,55
204.12b	13 cm	360 m	f 14,35
204.18b	15 cm	540 m	f 19,—
204.24b	18 cm	720 m	f 25,15

De banden worden geleverd in de nieuwe cassettes.

speciale aanbieding Philips DOME TWEETER
AD 0160 T8 en T4 p.st. 19,95

Transistoren

2N3055	f 2,95
2N1711	f 0,80
2N1613	f 1,05
2N2905A	f 1,35

Set compl. eindtransistoren
2N4908 - 2N3055G
130 Watt - 10 Amp.

f 21,—

Lin. IC

709 C DIL	f 2,—
709 C TO5	f 2,—
741 C DIL	f 2,25
741 C TO5	f 2,25
TBA 120	f 3,—

Century Sound cassettes

C60 2x30 mm	f 2,95
C90 2x45 mm	f 3,95



THYRISTOR

Thyristor, Texas Instr.
in schroefhuis, met
moer en isolatiemate-
riaal.
400 Volt 6 Amp eff.
ALL-WAVE Prijs
f 6,95

TTL integrated circuits TEXAS INSTRUMENTS

type	ex BTW	incl. BTW
SN 7400 N	1,58	1,80
SN 7401 N	1,58	1,80
SN 7402 N	1,58	1,80
SN 7403 N	1,58	1,80
SN 7404 N	2,21	2,52
SN 7405 N	2,21	2,52
SN 7406 N	4,28	4,87
SN 7407 N	4,28	4,87
SN 7408 N	2,07	2,36
SN 7409 N	2,07	2,36
SN 7410 N	1,58	1,80
SN 7413 N	4,28	4,87
SN 7416 N	3,15	3,59
SN 7417 N	3,15	3,59
SN 7420 N	1,58	1,80
SN 7423 N	2,38	2,71
SN 7425 N	2,39	2,72
SN 7426 N	2,39	2,72
SN 7427 N	2,39	2,72
SN 7428 N	3,24	3,69
SN 7430 N	1,58	1,80
SN 7432 N	2,39	2,72
SN 7437 N	3,06	3,49
SN 7438 N	3,06	3,49
SN 7440 N	1,98	2,26
SN 7442 N	8,10	9,23
SN 7443 N	8,55	9,75
SN 7444 N	8,55	9,75
SN 7445 N	15,30	17,44
SN 7446 N	12,96	14,79
SN 7447 AN	9,45	10,77
SN 7448 N	12,96	14,77
SN 7450 N	1,58	1,80
SN 7451 N	1,58	1,80
SN 7453 N	1,58	1,80
SN 7454 N	1,58	1,80
SN 7460 N	1,58	1,80
SN 7470 N	3,45	3,93
SN 7472 N	2,43	2,77
SN 7473 N	3,87	4,41
SN 7474 N	3,38	3,85
SN 7475 N	5,58	6,36
SN 7476 N	4,14	4,72
SN 7480 N	4,95	5,64
SN 7481 N	9,—	10,26
SN 7482 N	7,20	8,21
SN 7483 N	10,13	11,55
SN 7484 N	9,68	11,04
SN 7485 N	14,85	16,93
SN 7486 N	2,79	3,18
SN 7489 N	46,—	52,44

type	ex BTW	incl. BTW
SN 7490 N	5,85	6,67
SN 7491 AN	8,91	10,16
SN 7492 N	5,85	6,67
SN 7493 N	5,85	6,67
SN 7494 N	8,10	9,23
SN 7495 N	6,35	7,24
SN 7496 N	10,35	11,80
SN 7497 N	29,25	33,35
SN 74100 N	11,81	13,46
SN 74104 N	5,58	6,36
SN 74105 N	5,58	6,36
SN 74107 N	5,58	6,36
SN 74110 N	5,67	6,46
SN 74111 N	9,72	11,08
SN 74118 N	10,58	12,06
SN 74119 N	13,73	15,65
SN 74121 N	4,45	5,08
SN 74122 N	5,98	6,82
SN 74123 N	11,95	13,62
SN 74132 N	8,19	9,34
SN 74141 AN	8,51	9,70
SN 74145 N	12,81	14,60
SN 74150 N	16,20	18,47
SN 74151 N	7,65	8,72
SN 74153 N	6,75	7,70
SN 74154 N	14,40	16,42
SN 74155 N	7,65	8,72
SN 74156 N	7,65	8,72
SN 74157 N	9,—	10,26
SN 74160 N	13,60	15,50
SN 74161 N	13,60	15,50
SN 74162 N	13,60	15,50
SN 74163 N	13,60	15,50
SN 74164 N	16,56	18,88
SN 74165 N	16,56	18,88
SN 74166 N	16,56	18,88
SN 74167 N	26,45	30,15
SN 74170 N	18,81	21,44
SN 74174 N	13,05	14,88
SN 74175 N	9,90	11,29
SN 74176 N	15,30	17,44
SN 74177 N	15,30	17,44
SN 74180 N	11,38	12,97
SN 74181 N	33,75	38,48
SN 74182 N	9,45	10,77
SN 74184 N	23,44	26,72
SN 74185 AN	23,44	26,72
SN 74190 N	14,40	16,42
SN 74191 N	14,40	16,42
SN 74192 N	15,75	17,96
SN 74193 N	15,75	17,96
SN 74194 N	15,19	17,32
SN 74195 N	15,19	17,32

BASF cassette tapes type L.H.	
C60 2x30 mm	f 3,25
C90 2x45 mm	f 4,95
C120 2x60 mm	f 6,75

Orgeldeler
SAJ 110 f 8,95

ACCUS 12 V 40 A/h
afm. 24 x 18 x 15
van f 89,— voor f 45,—

SCOTCH DYNARANGE!!
tape in bulkverpakking
18 cm / 540 m
normale prijs f 26,75
nu zonder mooie verpakking maar
met dezelfde onovertroffen kwaliteit
f 14,90

ITT

	per stuk	A-W	pr. p.2
a BK160L - 25 watt - 2 weg	f 78,—	f 129,—	
b BK250 - 30 watt - 2 weg	f 128,—	f 169,—	
c BK250LS - 40 watt - 3 weg	f 158,—	f 259,—	
d BK300L - 50 watt - 3 weg	f 248,—	f 399,—	

Houtpakketten voor ITT

	per 2
a HBS160L Gefineerd en verstek- f 45,— f 75,—	
bc HBS250L gezaagde kasten, cpl. f 78,— f 125,—	
d HBS300L m. schroeven, lijm e.d. f 108,— f 175,—	

Wharfedale

	per 2
UNIT 3 - 15 W - 4 - 8 Ω - 40 - 18.000 Hz f 130,— f 199,—	
UNIT 4 - 25 W - 4 - 8 Ω - 40 - 18.000 Hz f 215,— f 349,—	
UNIT 5 - 35 W - 4 - 8 Ω - 35 - 20.000 Hz f 298,— f 449,—	

Isophon

	per 2
S 1803 - 10 watt - 5 Ω - 48 - 20.000 Hz f 85,50 f 139,—	
S 2502 - 15 watt - 4 Ω - 35 - 20.000 Hz f 110,50 f 179,—	
S 3502 - 20 watt - 4 Ω - 40 - 20.000 Hz f 137,— f 219,—	
S 3503 - 20 watt - 4 Ω - 40 - 20.000 Hz f 173,50 f 279,—	
S 5005 - 35 watt - 8 Ω - 35 - 20.000 Hz f 224,50 f 359,—	
S 5004 - 35 watt - 8 Ω - 35 - 20.000 Hz f 183,50 f 299,—	
BS 7502 - 50 watt - 4 Ω - 25 - 20.000 Hz f 393,50 f 629,—	

Braun

	per 2
LB 500 - 30 W - 4 - 8 Ω - 30 - 25.000 Hz f 170,— f 279,—	

ITT super aanbieding

TYPE LSW 180
15-25 watt mooie
frequentie-
karakteristiek
van 30-20.000 Hz.

Dit verzorgen
4 speakers per
systeem.

nu 2 stuks voor
f 199,—

All-Wave extra: bij aankoop van 10 stuks
van zelfde artikel het elfde gratis. Levering
uitsluitend rembours of bij vooruitbe-
taling giro of bank. Orders onder f 100,—
f 4,50 verzend- en administratiekosten.

all-wave

Delft / Voldersgracht 16-17-18 / tel. 32000
Delft / Markt 58 / telefoon 23134
maandag gesloten

Voor o.a. HiFi app. Lenco, Thorens,
KEF, Arena, Dual, Philips, Akai,
Sharp etc. etc. Bezoek U onze HiFi
afdeling, Vlondersgracht 16-17-18, Delft.
Het adres met de meest gesorteerde kol-
lektie van Nederland.
Tel. 015 - 32000 - 32001.
LET OP DE ZEER LAGE PRIJZEN

RFT-MEETAPPARATUUR UIT DE DDR.

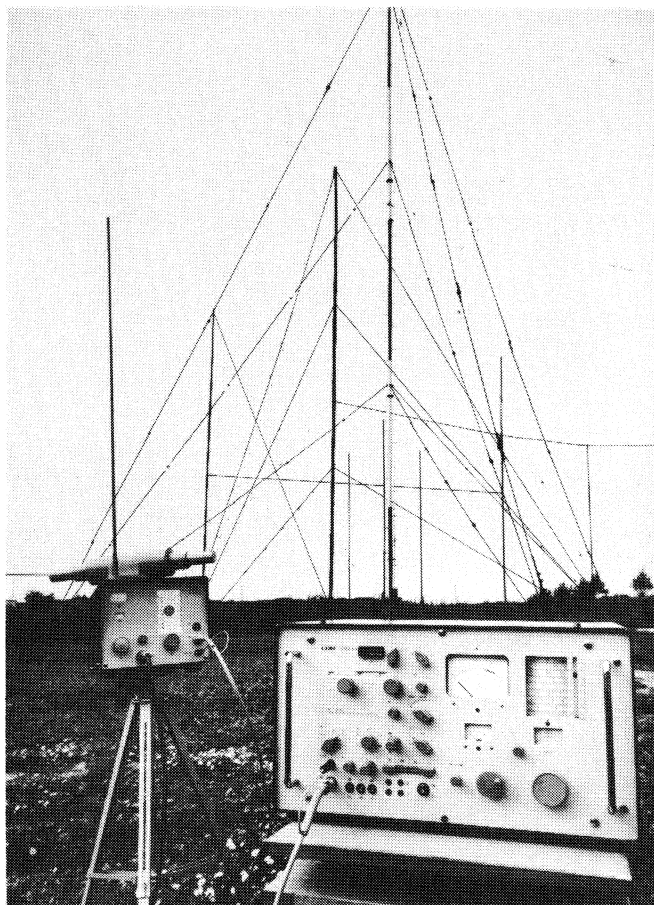
VELDSTERKTE- EN STOORVELDSTERKTE-MEETAPPARATEN BEDRIJFSSTOORMEETAPPARATEN.

Ons fabrikageprogramma omvat een complete serie van selectieve spanningsmeters, stoorspanningsmeters en de juiste antennes veldsterkte- en stoorveldmeetplaatsen, die iedere meettechnicus nodig heeft.

Voor speciale toepassing staan precisie-meetapparaten ter beschikking in een frequentiebereik van 0,1 - 1000 MHz en professionele meetapparatuur in een frequentiebereik van 0,15 - 300 MHz.

Deze serie heeft vele voordelen o.a.:

- Klein, draagbaar, gering gewicht, en onafhankelijk van netvoeding.
- hoge ingangselectie, grote frequentiezuiverheid.
- automatische frequentie correctie bij precisie-apparatuur.
- betrouwbare aanwijzing van impulsvormige spanningen.
- omschakelbare bandbreedten.
- aansluitmogelijkheid van registreerapparaten, generatoruitgang.



MESSELEKTRONIK

EXPORTEUR:

Elektrotechnik

EXPORT-IMPORT

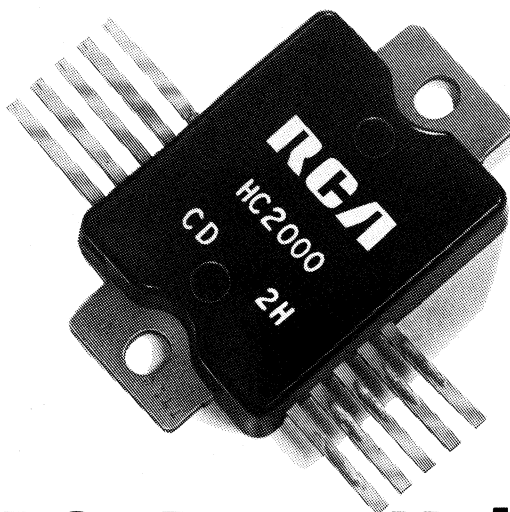
VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER
DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

DDR 102 BERLIN ALEXANDERPLATZ
HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE

Meer uitvoerige informatie wordt gaarne verstrekt door:

Zentraler Auslands-Service
Elektronische Messtechnik
im VEB RFT Messelektronik
„Otto Schön“ Dresden
1034 BERLIN Warchauerstrasse 33

RCA



Een RCA Power Hybrid geeft uw operationele versterker extra spierkracht

De HC-2000 van RCA is een plastic doosje gevuld met instant power. Tot een maximaal uitgangsvermogen van niet minder dan 100 Watt. Met andere woorden: de ideale unit om operationele versterkers geschikt te maken voor een combinatie met zwaarder materiaal, maar ook toepasbaar als audioversterker.

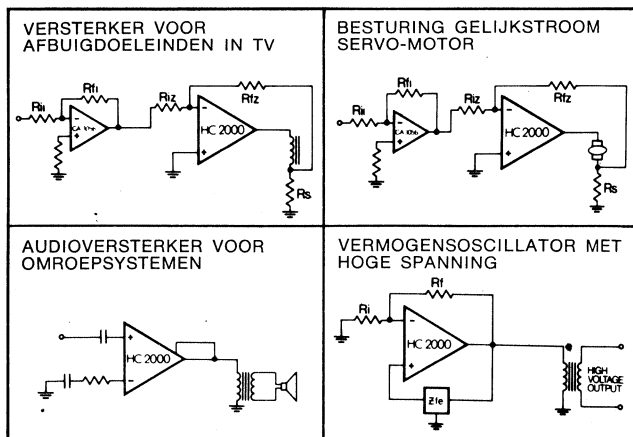
De toekomst voor de RCA HC-2000?

Kostenbesparing: Vergelijk hem qua prijs maar eens met b.v. een conventionele versterker met afzonderlijke componenten.

Ruimtelijns: Dat kleine blokje fungeert als complete tussenversterker in commerciële en industriële systemen. Nog een voordeel. De HC-2000 heeft zeer vele toepassingsmogelijkheden zie o.a. de schema's hieronder afgebeeld. Heeft uw versterker extra spierkracht nodig neem dan de HC-2000 van RCA.

Ook voor andere doeleinden heeft RCA Power Hybrids: darlingtonts voor hammerdrivers, spanningsregelaars en inverters; kortom er zijn Power Hybrids voor alle vermogensregelingen.

Vraag om onze brochure PHC-600.



Afd. Elektronica

Inelco Nederland nv
Inelco Belgium nv sa

Amsterdam 1011, Weerdestein 205, tel. (020) 44 16 66
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02-600012